JAHRGANG XXIII. 1873. HEFT VI BIS IX.

Amtliche Bekanntmachungen.

Circular-Verfügung d. d. Berlin, den 29. März 1873, die Form der Quittungsleistung über Tagelöhne und Beträge für Accordarbeiten betreffend.

Es ist als zulässig erkannt worden, die abgekürzte Form der Quittungsleistung, welche im zweiten Abschnitt des §. 7 der Instruction vom 8. Juni 1871 über die formelle Behandlung des Kassen- und Rechnungswesens bei den auf Rechnung auszuführenden Staatsbauten im Bereiche der Bau-Verwaltung meines Ministeriums bei Lohnzahlungen an Arbeiter nachgelassen ist, auch bei Zahlungen für Accordarbeiten im Betrage von weniger als 50 Thlrn. zu gestatten. Dagegen soll nunmehr auch bei Zahlungen von Tagelöhnen von 50 Thlrn. und mehr — wenngleich Fälle dieser Art nur seltener eintreten werden — die Aufstellung einer vollständigen Quittung verlangt werden.

Ferner soll die im 3. Abschnitt §. 7 für Auszahlungen von Arbeitslöhnen vorgeschriebene Bescheinigung des Baubeamten etc. fortan bei allen Accordzahlungen ohne Unterschied des Betrages in der daselbst vorgeschriebenen Weise verlangt werden. Demgemäfs treten an die Stelle der Absätze 2, 3 und 4 des §. 7, welche hiermit aufgehoben werden, folgende Bestimmungen:

Ueber Tagelöhne, sowie über Zahlungen für Accordarbeiten kann bei einem Betrage von weniger als 50 Thlrn. in der Weise quittirt werden, dafs die Empfangsberechtigten ihren Namen oder im Falle der Schreibunfähigkeit derselben ihre Handzeichen in die Quittungsspalte der Lohn- oder Accordlisten bei der betreffenden Position eintragen. Diese Spalte ist mit der Ueberschrift „Namensunterschrift oder Handzeichen statt Quittung" zu versehen.

Bei Accordarbeiten ist es zulässig, dafs der Vorsteher der betreffenden Arbeiter-Abtheilung — Schachtmeister, Vorarbeiter — und zwei von der Arbeiter-Abtheilung gewählte Deputirte den in einer Summe festzustellenden Lohn in Empfang nehmen und darüber für sich und die übrigen Mitarbeiter quittiren.

Bei Auszahlung der Arbeitslöhne und der Beträge für Accordarbeiten mufs der Baumeister, Bauführer oder Aufseher anwesend sein, und auf der Liquidation bescheinigen, dafs die darin als empfangsberechtigt bezeichneten Personen, bezw. die Deputirten der betreffenden Arbeiter-Abtheilung in seiner Gegenwart nach eigenhändiger Namensunterschrift oder beigesetzten Handzeichen die angewiesenen Beträge empfangen haben.

Die Königliche Regierung hat Ihre Baubeamten resp. Kassen hiernach mit Weisung zu versehen.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
gez. Graf von Itzenplitz.

An
sämmtliche Königliche Regierungen und Landdrosteien, sowie an die Königliche Ministerial-Bau-Commission hier.

Circular-Verfügung d. d. Berlin, den 21. Mai 1873, betreffend die Revision der Rechnungen bei Garnisonbauten, wenn die Kosten den Betrag von 20 Thalern nicht erreichen.

Mit Bezug auf die Circular-Verfügung vom 31. December 1842 wird im Einverständnifs mit dem Herrn Kriegsminister hierdurch bestimmt, dafs für die Folge auch bei Garnisonbauten die Revision der Bezirks-Baubeamten nicht weiter erforderlich ist, insofern die Kosten den Betrag von Zwanzig Thalern nicht erreichen. Die in dem obigen Circular-Rescript sub 2 enthaltene Ausnahme-Bestimmung wird mithin aufgehoben, und es kann daher auch die im §. 235 der durch Allerhöchste Ordre vom 25. März 1839 bestätigten Geschäftsordnung für das Garnison-Bauwesen vorgeschriebene Prüfung der Rechnungen hinsichtlich der Preisansätze durch die Bezirks-Baubeamten fortan nur noch hinsichtlich derjenigen Rechnungen gefordert werden, welche den Betrag von 20 Thalern übersteigen.

Wegen entsprechender Anweisung der Baubeamten ist das Erforderliche zu veranlassen.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
gez. Dr. Achenbach.

An
sämmtliche Königliche Regierungen der alten Landestheile (excl. Potsdam) und die Königliche Ministerial-Bau-Commission hier.

Circular-Verfügung d. d. Berlin, den 30. Juni 1873, betreffend den Diätensatz für Bauinspectoren nach dem Gesetz vom 24. März 1873.

Da die Bauinspectoren durch den Circular-Erlafs vom 23. December 1848 nur ermächtigt sind, in den Fällen, in denen sie auf Reisekosten Anspruch haben, die den Beamten der fünften Rangklasse zustehenden Sätze zu liquidiren, im Uebrigen aber weder ausdrücklich und in allen Beziehungen für Beamte der fünften Rangklasse erklärt, noch auch, wie in dem Circular-Erlasse vom 5. October 1849 besonders hervorgehoben ist, mit der Berechtigung zur Liquidirung der Diätensätze der fünften Rangklasse ausgestattet sind, so haben dieselben, wie ich der Königlichen Regierung auf den Bericht vom 3. d. M. eröffne, gegenwärtig auch nur einen Anspruch auf die Tagegeldersätze der im §. 1, sub Nr. V des Gesetzes vom 24. März d. J. aufgeführten Beamten und die diesen Tagegeldersätzen entsprechenden Reisekostensätze (§. 4, Nr. I sub 1, und Nr. II sub 2 a. a. O.).

Bei der von mir in Aussicht genommenen allgemeinen Regelung der Dienst- und Rang-Verhältnisse der Baubeamten wird auch diese von der Königlichen Regierung angeregte Frage wegen des Ranges und des Diätenanspruchs der Bauinspectoren in angemessener Weise erledigt werden und kann bis dahin um so unbedenklicher auf sich beruhen bleiben, als die Fälle, in denen die Local-Baubeamten zur

Liquidirung von Diäten und Reisekosten überhaupt berechtigt sind, zu den Ausnahmen gehören.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
gez. Dr. Achenbach.

An
die sämmtlichen Königlichen Regierungen
und Landdrosteien.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Mitte Juli 1873.

Des Kaisers und Königs Majestät haben
zu Geheimen Bauräthen und vortragenden Räthen im Ministerium für Handel etc. ernannt:
den Regierungs- und Baurath Wex
und den Regierungs- und Baurath Franz, beide in Berlin,
ferner verliehen:
dem Regierungs- und Baurath Horn in Potsdam den Charakter als Geheimer Regierungsrath,
dem Baurath Voigtel in Cöln den Charakter als Regierungs- und Baurath,
und den Charakter als Baurath:
dem Mitgliede der K. Eisenbahn-Commission in Glogau, Ober-Betriebsinspector Rampoldt,
dem Mitgliede der K. Eisenbahn-Commission in Cassel, Ober-Betriebsinspector Buchholz,
dem Eisenbahn-Bauinspector Rock in Sorau,
und dem Eisenbahn-Bauinspector Suche in Tilsit.

Befördert sind:

der Bau- und Betriebsinspector Steegemann in Breslau zum Ober-Betriebsinspector bei der Oberschlesischen Eisenbahn,
der Bauinspector Albrecht in Oppeln zum Ober-Bauinspector in Hannover,
der Wasser-Bauconducteur Dempwolff zum Wasser-Baumeister; derselbe ist, behufs Annahme einer Beschäftigung im Jadegebiet bei der Marine-Verwaltung, beurlaubt,
der Kreis-Baumeister Siehr in Lauenburg zum Bauinspector in Insterburg,
der Eisenbahn-Baumeister Gutmann in Castel bei Mainz zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector bei der Taunusbahn,
der Kreis-Baumeister Cramer in Warburg zum Bauinspector in Bielefeld,
der Land-Baumeister Tiede in Berlin zum Bauinspector bei der K. Ministerial-Bau-Commission,
der Land-Baumeister Badstübner in Potsdam,
der Land-Baumeister Doubbreck in Berlin,
und der Kreis-Baumeister Meienreis in Leobschütz zu Bauinspectoren bei dem K. Polizei-Präsidium in Berlin;
der Eisenbahn-Baumeister Sellin in M. Gladbach zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector bei der Oberschlesischen Eisenbahn in Strehlen,
der Eisenbahn-Baumeister Burkhard in Elberfeld zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector bei der Oberschlesischen Eisenbahn in Breslau und zugleich zum Assistenten und Vertreter des dortigen Ober-Betriebsinspectors,
der Bauconducteur Pampel in Gifhorn zum Kreis-Baumeister in Melle,
der Weg-Bauconducteur Röbbelen in Neuhaus a. O. zum Kreis-Baumeister in Gifhorn,
der Kreis-Baumeister Guinbert in Düsseldorf zum Bauinspector daselbst,
der Wasser-Baumeister Orban in Cüstrin zum Wasser-Bauinspector daselbst,
der Eisenbahn-Baumeister Petersen in Schneidemühl zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector daselbst,
der Land-Baumeister Bandow in Oppeln zum Bauinspector daselbst,
der Land-Baumeister Keller in Frankfurt a. O. zum Wasser-Bauinspector daselbst,
der Kreis-Baumeister Freund in Schönebeck zum Bauinspector in Kiel,
der Kreis-Baumeister Westphal in Hamm zum Bauinspector in Hagen,
der Eisenbahn-Baumeister Grüttefien in Hannover zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector, sowie zum Vorsteher des technischen Büreaus der K. Eisenbahn-Direction in Hannover,
der Eisenbahn-Baumeister Scheuch in Trier zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Osnabrück.

Ernennungen:

Dem Baurath Peters in Northeim ist die Kreis-Baumeister-Stelle daselbst verliehen,
desgl. dem Wasser-Bauinspector Pralle in Kiel die Meliorations-Bauinspector-Stelle für die Provinz Schleswig-Holstein,
desgl. dem Wasser-Bauinspector Krah in Tilsit die Meliorations-Bauinspector-Stelle für die Provinz Preufsen zu Königsberg,
und dem Bauinspector Rose in Frankfurt a. O. die Meliorations-Bauinspector-Stelle für die Provinz Schlesien zu Breslau.
Der Wasserbau-Bezirks-Ingenieur Schlichting in Metz ist zum Wasser-Bauinspector in Tilsit ernannt,
der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Urban in Kattowitz desgl. commissarisch zum Mitgliede der K. Eisenbahn-Commission in Kattowitz,
der Baumeister von Schäwen zum Kreis-Baumeister; derselbe bleibt vorläufig in Posen bei der Garnison-Bau-Verwaltung beschäftigt,
der Baumeister Naumann in Magdeburg zum Land-Baumeister in Gumbinnen,
der Baumeister Grofsmann in Sagan,
der Baumeister Balthasar in Hirschberg,
und der Baumeister Dr. zur Nieden in Berlin sind zu Eisenbahn-Baumeistern bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn ernannt,
desgl. der Baumeister Koch in Deutz zum Eisenbahn-Baumeister bei der Bergisch-Märkischen Eisenbahn,
der Baumeister Täglichsbeck in Uelzen zum Eisenbahn-Baumeister bei der Breslau-Mittelwalder Eisenbahn mit dem Wohnsitze in Mittelwalde,
der Baumeister Berendt in Hattingen,
der Baumeister Schepers in Hagen,
der Baumeister Tobien in Attendorn

und der Ingenieur König in Elberfeld sind zu Eisenbahn-Baumeistern bei der Bergisch-Märkischen Eisenbahn ernannt,
der Baumeister Krause zum Land-Baumeister bei dem K. Polizei-Präsidium in Berlin,
der Baumeister Hermann Ruttkowski zum Kreis-Baumeister in Angerburg,
der Baumeister Bormann zum Land-Baumeister in Arnsberg,
der Eisenbahn-Ingenieur Merkel zum Eisenbahn-Baumeister bei der Nassauschen Staatsbahn in Limburg.
der Baumeister Taeger in Cassel zum Eisenbahn-Baumeister bei der Main-Weser-Bahn,
der Baumeister Stengel zum Wasser-Baumeister in Cöpenick;
der Baueleve Schwalm, von dessen Ernennung zum Kreis-Baumeister in Melsungen Abstand genommen worden ist, zum Kreis-Baumeister in Carthaus,
der Baumeister Bartels in Wiesbaden zum Eisenbahn-Baumeister bei der Main-Neckar-Bahn mit dem Wohnsitze zu Frankfurt a. M.,
der Baumeister Goedeking in Berlin zum Land-Baumeister und zweiten Local-Baubeamten bei der Militair-Verwaltung in Berlin,
der Baumeister Hauck in Cöln zum Land-Baumeister bei der K. Militair-Verwaltung in Cöln,
der Baumeister Wolff zum Kreis-Baumeister in Papenburg,
der Baumeister Brauweiler, inzwischen auf $^1/_2$ Jahr beurlaubt, zum Land-Baumeister,
der Baueleve Kalb zum Eisenbahn-Baumeister bei der Bebra-Hanauer Eisenbahn in Gemünden,
der Baumeister Michaelis in Allenstein zum Eisenbahn-Baumeister bei der Ostbahn,
der Ingenieur Usener in Posen zum Eisenbahn-Baumeister bei der Oberschlesischen Eisenbahn mit dem Wohnsitze in Kattowitz,
der Baumeister Eilert in Oebisfelde zum Eisenbahn-Baumeister bei der Hannoverschen Staatsbahn mit dem Wohnsitze in Nordhausen,
der Baumeister Russel zum Kreis-Baumeister in Delitzsch,
der Baumeister Sell zum Kreis-Baumeister in Plefs,
der Baumeister Ballauff in Thorn zum Eisenbahn-Baumeister bei der Ostbahn,
der Baumeister Möller zum Kreis-Baumeister in Solingen,
der Baumeister Fiebelkorn zum Kreis-Baumeister in Schönebeck,
der Baumeister Boisserée in Osnabrück zum Eisenbahn-Baumeister bei der Hannöverschen Staatsbahn in Hannover.

Versetzungen.

Der Wohnsitz des Wasser-Bauinspectors Schuster ist von Posen nach Schrimm verlegt.
Der Regierungs- und Baurath Cremer ist von Aachen nach Coblenz versetzt,
der Bauinspector Steffen von Melle nach Hannover,
dem seither beurlaubt gewesenen Bauinspector Warsow, früher in Wittenberg, ist eine Bauinspector-Stelle bei dem Polizei-Präsidium in Berlin verliehen;
der Bauinspector Winchenbach ist von Bromberg nach Schubin versetzt,
der Bauinspector Queisner von Hohenstein nach Bromberg,
der Eisenbahn-Baumeister Westphal von Glatz nach Habelschwerdt;
der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Koschel von Osnabrück nach Hannover,
der Eisenbahn-Baumeister Robert Ruttkowski von Breslau nach Berlin zur Verwaltung der zweiten Bauinspector-Stelle bei dem technischen Eisenbahn-Büreau des K. Ministeriums für Handel etc.,
der Kreis-Baumeister Mergard von Jülich nach Aachen,
der Kreis-Baumeister von Gropp von Krotoschin nach Warburg,
der Kreis-Baumeister Jaeckel von Carthaus nach Lauenburg,
der Eisenbahn-Baumeister Emmerich von Saarbrücken nach Düsseldorf zur Bergisch-Märkischen Eisenbahn,
der Bauinspector Schwaegermann von Lüneburg nach Stade,
der Bauinspector Domeier von Rotenburg nach Göttingen,
der Weg-Bauinspector Thieler von Melle nach Herzberg (Landdrostei Hildesheim),
der Bauinspector Meyer von Nienburg nach Hameln,
der Bauinspector Hoffmann von Osterholz nach Nienburg,
der Kreis-Baumeister Schröder von Genthin nach Burg,
der Eisenbahn-Baumeister Ruland von Mittelwalde nach Glatz,
der Eisenbahn-Baumeister Otto von Düsseldorf zur Main-Weser-Bahn nach Cassel.

Der Eisenbahn-Baumeister Gimbel in Berlin ist in den Reichsdienst getreten.

Aus dem Staatsdienste geschieden und in den Dienst der ständischen Verwaltung der Provinz Hannover übergetreten sind:
der Regierungs- und Baurath Voigts zu Hannover,
der Weg-Bauinspector Pottstock zu Bassum,
die Bauinspectoren Willigerod in Hameln,
Hagenberg in Northeim,
Parisius in Göttingen,
van der Beck in Meppen,
der Kreis-Baumeister Pellens in Gifhorn,
der Kreis-Baumeister Kleinschmidt in Herzberg,
der Land-Baumeister Albrecht in Aurich,
der Kreis-Baumeister Gravenhorst in Otterndorf,
der Hof-Weg-Baucommissar Reifsner in Hannover,
der Weg-Bauconducteur Rhode in Goslar,
der Weg-Bauconducteur Bodecker in Lüchow.

Aus dem Staatsdienste sind ferner getreten:
der Regierungs- und Baurath Winterstein in Berlin,
der Regierungs- und Baurath Reder in Berlin,
der Eisenbahn-Bauinspector Mentz in Cüstrin,
der Eisenbahn-Baumeister Busse in Camenz,
der Land-Baumeister Middeldorf in Arnsberg,
der Land-Baumeister Jonas in Berlin.

In den Ruhestand sind getreten resp. treten:
der Baurath Reusing in Burg,
der Bauinspector Musset in Langenschwalbach,

der Geh. Regierungs- und Baurath Krüger in Düsseldorf,
der Bauinspector Borchard in Stargard in Pommern,
der Baurath Zais in Wiesbaden und
der Bauinspector Wolff in Cassel.

Beurlaubt sind unter Aufgabe der Stellen:
Dempwolff und Brauweiler, wie vorbemerkt,
der Bauinspector Siepmann in Kiel.

Der Urlaub des Regierungs- und Baurath Wiebe ist bis zum 1. April 1875 und der Urlaub des Kreis-Baumeisters Wendt bis Ende 1873 verlängert.

Gestorben sind:
Der Kreis-Baumeister Arnoldt in Neumarkt,
der Kreis-Baumeister von Hausen in Solingen,
der Regierungs- und Baurath Treuding in Merseburg,
der Kreis-Baumeister Lipke in Delitzsch und
der Bauinspector Heinemann in Hagen.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Die St. Gertraudt-Stiftung zu Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 30 bis 33 im Atlas.)

Das Gebäude, welches obige Bezeichnung an der Stirn trägt, hat dieselbe auf Anordnung des Vorstandes „aus Opportunitätsgründen“ erst während der letzten Bauperiode erhalten statt der früheren gangbareren und den Berlinern geläufigeren Benennung: „St. Gertraudt-Hospital.“ — Mit dem Worte „Hospital“ vereinigen Viele den Begriff: „Krankenhaus, Armenhaus etc.“ — Die St. Gertraudt-Stiftung ist aber zur Aufnahme von älteren nicht ganz unbemittelten Frauen und Töchtern Berliner Bürger bestimmt, welche beim Eintritt, je nach ihrem Alter, ein Capital von 400 bis 600 Thalern einzuzahlen haben, wofür sie ein Wohnzimmer mit Boden- und Kellergelafs erhalten, eine monatliche Rente von 5 Thalern und freies Brennmaterial beziehen, sowie ärztliche Hilfe nebst Arznei beanspruchen können, und welches nach ihrem Tode der Stiftung anheimfällt. — Um daher Deutungen vorzubeugen, welche mit der äufseren Erscheinung und der Tendenz des neuen Gebäudes im diametralen Gegensatz stehen würden, beschlofs der Vorstand die Aenderung der alten Bezeichnung.

Das frühere St. Gertraudt-Hospital befand sich noch im vorigen Jahre an der Stelle der jetzigen Einmündung der Centralstrafse in die Leipzigerstrafse, ganz nahe der heute noch stehenden kleinen St. Gertraudt-Kirche. Im Jahre 1870 wurde das alte Hospital-Grundstück an die Centralstrafsen-Actiengesellschaft für die Summe von 260000 Thalern verkauft, nachdem es an dieser Stelle seit 465 Jahren, d. h. seit Gründung der Stiftung, verschiedene Phasen seiner geschichtlichen Entwickelung durchgemacht hatte. — Das ursprüngliche Gebäude wurde in den Jahren 1405 bis 1408 erbaut und die hierzu gehörige Kirche 1411 vollendet. Während des 30jährigen Krieges brannte das Hospital nieder, wurde aber im Jahre 1646 von der Wittwe des Amtsrathes Freitag geb. Steinfelder, Gutsbesitzerin auf Stahnsdorf, wieder aufgeführt, indessen kaum 100 Jahre später, im Jahre 1744, nebst der Kirche auf Königlichen Befehl niedergerissen und ganz neu erbaut. — Die Letztere ist aus jener Zeit erhalten geblieben, während das Hospital-Gebäude im Jahre 1839 wegen grofser Baufälligkeit abgebrochen und in sehr einfacher Form neu aufgeführt wurde. Die Mittel zu diesem Neubau gewährte der der Stiftung vermachte Nachlafs des Kaufmanns Hanson, im Betrage von 26000 Thlrn. — Das auf dem Grundstück befindlich gewesene Hintergebäude, eine Todtenkammer und einen Betsaal enthaltend, ist dagegen erst im Jahre 1841 erbaut worden.

Das Hospital, welches bis zum Jahre 1872 bewohnt gewesen, enthielt Wohnräume für 34 Hospitaliten. Dieses ist nun, sammt dem daran grenzenden Prediger- und Küsterhause zum Zwecke der Durchlegung der Centralstrafse verschwunden. Hoffentlich wird die alte St. Gertraudt-Kirche bald ein gleiches Schicksal ereilen, da die an dieser Stelle so überaus lebhaft gewordene Verkehrsentwickelung ihre Beseitigung wünschenswerth erscheinen läfst. — Die kleine, kaum 400 Personen fassende Kirche liegt inmitten der St. Petri Kirchen-Parochie; sie bildet daher kein besonderes Kirchspiel, es finden in derselben nur höchst selten Trau- oder Taufacte statt, und so kann angenommen werden, dafs auch nach ihrer Beseitigung die nahe gelegene St. Petri-Kirche dem kirchlichen Bedürfnifs dieser Gegend vollkommen genügen werde. Es ist dies um so sicherer vorauszusetzen, als für die Bewohnerinnen des alten Hospitals, für welche die St. Gertraudt-Kirche hauptsächlich bestimmt gewesen, in dem jetzigen, eine halbe Stunde Weges von der alten Stätte entfernten Neubau durch Anlage eines ausreichend grofsen Betsaales Sorge getragen worden ist.

Der unter städtischem Patronat fungirende Vorstand der St. Gertraudt-Stiftung kaufte im Jahre 1870 zur Ausführung des beabsichtigten, jetzt vollendeten Neubaues ein an der Ecke der Grofsbeeren- und Wartenburgstrafse belegenes Grundstück von rot. 120 Ar Flächenraum für die Summe von 91200 Thalern und bezahlte demnach pro Ar 760 Thlr. (pro □Ruthe 108 Thlr.). Es ist dies als ein sehr günstiger Kauf zu erachten, da bei der allgemein eingetretenen Werthsteigerung des Grund und Bodens auch in der genannten Gegend die □Ruthe Bauterrain heute schon mit 500 bis 600 Thalern bezahlt wird.

Dem Unterzeichneten wurde im August des Jahres 1870 von dem Vorstande der St. Gertraudt-Stiftung der Auftrag zu den Vorarbeiten für den in Aussicht genommenen Neubau

ertheilt. Zu diesen gehörte in erster Linie die Aufstellung eines Bauprogramms, welches aus der Seitens des Vorstandes in ganz allgemeinen Umrissen angedeuteten Bedürfnifsfrage herausgebildet werden mufste. — Schon die am 31sten August dem Auftraggeber eingereichten Skizzen erfreuten sich der nothwendigen Zustimmung desselben und wurden im weiteren Verlauf der Ausarbeitung der Bauzeichnungen zu Grunde gelegt.

Der Bauplatz hat in der Wartenburgstrafse (Nr. 1 bis 7) eine Länge von $115,_{24}{}^{m}$, in der Grofsbeerenstrafse eine solche von $83,_{46}{}^{m}$, während derselbe an der linksseitigen Nachbarsgrenze eine Tiefe von $101,_{04}{}^{m}$ hat, welche er in einer Frontlänge von $70,_{00}{}^{m}$ beibehält. Aus dem auf Blatt 30 gegebenen Situationsplan geht hervor, dafs die Hauptfront des Gebäudes parallel der Wartenburgstrafse gelegt ist. Die Grundrisse des Erdgeschosses und der Stockwerke (Blatt 31) lassen erkennen, dafs hierdurch die sämmtlichen Wohnzimmer, wie dies von dem Bauprogramm gefordert worden, Sonne erhalten müssen und dafs nur der Corridor des Mittelbaues nach Norden gelegen ist.

Das Gebäude besteht aus einem, parallel der Wartenburgstrafse erbauten Hauptflügel und zwei, rechtwinklig gegen diesen sich einsetzenden Seitenflügeln, welche demnach parallel der Grofsbeerenstrafse liegen. Hierdurch ist ein an drei Seiten von Gebäuden eingeschlossener, gegen die Wartenburgstrafse sich öffnender grofser Vorgarten von rot. $45,_{00}{}^{m}$ Länge, bei einer Tiefe von $26,_{50}{}^{m}$ bis zur Baufluchtlinie, entstanden, welche letztere die Tangente an den halbkreisförmigen Vorbauten bildet.

Auf der Mittelaxe des ganzen Gebäudes, an die Hinterfront des Hauptflügels sich anschliefsend, liegt das Haupttreppenhaus, welches mit einer Breite von $8,_{88}{}^{m}$ um $9,_{27}{}^{m}$ in den Hintergarten hineintritt. Gegen dasselbe lehnt sich ein Abtrittsgebäude.

Auf dem Situationsplan ist der projectirte Erweiterungsbau des westlichen Flügels angedeutet. Die Ausführung desselben ist zwar für die nächste Zukunft nicht in Aussicht genommen, das Programm verlangte aber bei Conception der Planlage die Berücksichtigung einer Vergröfserung des Gebäudes zur Einrichtung von weiteren 50 Wohnzimmern.

Der auf den Blättern 30 bis 33 zur Darstellung gelangte, jetzt vollendete und seiner Bestimmung übergebene Neubau der St. Gertraudt-Stiftung ist ein Kellergeschofs, Erdgeschofs und 2 Stockwerke hoch. — Die auf der Mittelaxe des Hauptgebäudes befindliche dreiarmige Haupttreppe führt bis zum zweiten Stockwerk hinauf; die am Zusammenstofs der Flügel angeordneten Nebentreppen führen vom Keller bis zum Dachboden. — Der Haupteingang zum Gebäude befindet sich auf der Axe des Mittelbaues. Der hinter den Hospitalitenzimmern des Hauptflügels liegende, $2,_{80}{}^{m}$ breite Corridor erhält seine volle Beleuchtung durch die nördliche Fensterreihe, während die beiden, inmitten der Hospitalitenzimmer liegenden Corridore der östlichen und westlichen Flügelbauten von ihren Stirnseiten her in sehr ausreichender Weise beleuchtet werden. Auch diese Corridore haben eine mittlere Breite von $2,_{80}{}^{m}$, sind aber in der Länge der Risalite bis auf $4,_{40}{}^{m}$ verbreitert worden und erhielten gegen Süden, der Wartenburgstrafse zugekehrt, halbkreisförmige zur Aufstellung von Sitzbänken bestimmte Abschlüsse.

Im Kellergeschofs befinden sich die Räume zur Aufbewahrung von Brennmaterialien, die Portierwohnung, 2 Waschküchen, 2 Heizräume für die in den Etagen unmittelbar darüber liegenden Bäder, 2 Rollkammern und aufserdem im östlichen Flügel die Leichenhalle und ein Auctionslocal (zur Versteigerung des Nachlasses verstorbener Hospitaliten bestimmt). An der nördlichen Front des Gebäudes, auf den Längenaxen der beiden Mittelcorridore des östlichen und westlichen Flügels befinden sich Kellerausgänge nach dem Wirthschaftshofe resp. Garten, ebenso sind Zugänge sowohl zum Kellergeschofs, als auch zum Hofe und Garten unter der Haupttreppe vorgesehen worden.

Das Erdgeschofs enthält aufser dem Eingangsvestibül, der Haupttreppe und den beiden Nebentreppen, 33 Wohnzimmer für Hospitaliten, ein Conferenzzimmer für den Vorstand, die Wohnung des Haus-Inspectors, 2 Closeträume und 2 Bäder.

Das erste Stockwerk enthält 34 Hospitalitenzimmer, 2 Closeträume und 2 Bäder; im Mittelbau den, auch durch das 2te Stockwerk hindurchgehenden Betsaal, letzteren in einer Länge von $14,_{32}{}^{m}$ bei einer Breite von $8,_{07}{}^{m}$.

Im zweiten Stockwerk befinden sich 33 Hospitalitenzimmer, ein Zimmer, welches zur Aufstellung der Orgel benutzt worden, im Uebrigen dieselben Räume wie im ersten Stockwerk.

Im Ganzen enthält also das Gebäude 100 Hospitalitenzimmer, von denen jedes eine Breite von $3,_{50}{}^{m}$ bei einer Tiefe von $5,_{00}{}^{m}$ hat.

Bezüglich der Ausführung des Baues ist zu bemerken, dafs das ganze Gebäude durchweg mit massiven Mauern, aufsen im Ziegelrohbau mit Anwendung von Säulen, Gesimsen etc. aus gebranntem Thon in der Formensprache italienischer Hoch- und Spät-Renaissance ausgeführt ist. Das Säulenportal des Haupteinganges ist ganz aus Sandstein gefertigt.

Die sämmtlichen Dächer sind zweiseitig, nach allen Seiten abgewalmt und mit Schiefer auf Lattung eingedeckt worden.

Der gute Baugrund, fester grobkörniger Kiessand, befand sich ca. $1,_{75}{}^{m}$ unter der Dammkrone der Wartenburgstrafse, so dafs die $1,_{00}{}^{m}$ hohen Fundamentmauern noch 60^{cm} in den guten Baugrund hineinreichen. Zur Verhütung des Emporsteigens der Grundfeuchtigkeit in das Mauerwerk sind über allen Banquett-Gleichen Asphaltlagen angeordnet worden. Gegen die seitlich eindringende Erdfeuchtigkeit ist das Frontmauerwerk des Kellergeschosses durch vertikale Luftschichten und durch Cementputz der äufseren Mauerflächen gesichert. — Die sämmtlichen Front- und Giebelmauern aller Stockwerke sind, vom Terrain ab, behufs eines schnelleren Austrocknens während der Bauzeit, auf der inneren Seite mit einer 65^{mm} breiten Luftschicht aufgeführt worden. Diesem Umstand war es hauptsächlich zu verdanken, dafs die eine Hälfte des ganzen Baues 15 Monate nach dem ersten Spatenstich, vollkommen trocken in den Wänden und ohne nachtheilige Folgen für die empfindlichen Naturen der bejahrten, zum Theil hochbetagten Bewohnerinnen befürchten zu müssen, bezogen werden konnte. In diesen 15 Monaten liegt überdies noch, Folge des Strikes, eine sechswöchentliche vollständige Sistirung der Arbeiten und nach dem Strike eine mehrmonatliche, mit sehr ungenügenden und schwachen Kräften stattgehabte Weiterführung des Baues.

Sämmtliche Kellerräume und die Corridore aller Etagen sind theils mit Kappen-, theils mit Kreuzgewölben überwölbt.

Zu den Corridorgewölben der beiden oberen Stockwerke sind poröse Voll- und Lochsteine zur Verwendung gekommen. — Diese Steine sowohl, als die Verblendsteine, Säulen und Formsteine der äufseren Fronten sind der Ziegelei der Greppiner Werke entnommen.

Die Höhe des Kellergeschosses beträgt vom Pflaster ab bis Oberkante des Fufsbodens vom Erdgeschofs $3{,}_{00}{}^{m}$. — Ein jedes Stockwerk hat eine lichte Höhe von $3{,}_{46}{}^{m}$ erhalten, der Betsaal eine lichte Höhe von $7{,}_{20}{}^{m}$.

Die bis zum zweiten Stockwerk führende dreiarmige Haupttreppe, deren Arme zwischen gemauerten Wangen liegen, hat im mittleren Hauptarm eine lichte Breite von $2{,}_{80}{}^{m}$, die beiden Seitenarme eine solche von je $2{,}_{02}{}^{m}$. Sie besteht aus sauber- und feingestockten Granitstufen mit angearbeiteter Platte und schräger Untersicht. Dieselben haben eine Steigung von 15^{zm} und einen Auftritt von 34^{zm}. Die beiden freitragenden Nebentreppen bestehen aus $1{,}_{50}{}^{m}$ breiten Vollstufen aus Granit, auf allen Seiten sauber gestockt; sie haben 16^{zm} Steigung bei einem Auftritt von 31^{zm}.

Der Ausbau der 100 Hospitalitenzimmer ist conform durchgeführt. Alle Zimmer haben Doppelfenster, die äufseren Fenster von Eichen-, die inneren von Kiehnen-Holz, einfache gehobelte Fufsböden und halbweifse Oefen mit Kochvorrichtungen, welche bei entsprechender Stellung der Regulirklappen auch im heifsen Sommer benutzt werden können, ohne dafs die Oefen erwärmt würden. — Diese einfache, für jedes Zimmer durch das Bauprogramm vorgeschriebene Einrichtung, welche als eine Folge der seit Jahrhunderten bestehenden, durch Hausgesetze normirten und durch Gewohnheit sanctionirten Bestimmung anzusehen ist, schlofs von vornherein die Anlage einer Centralheizung aus. Eine solche für den Betsaal, das Conferenzzimmer und die Corridore in Ausführung zu bringen, wurde zwar ursprünglich in Aussicht genommen, indessen unterblieb die Anlage theils in Anbetracht der grofsen Kosten, welche sie verursacht hätte, besonders aber, da ihre nutzbringende Bedeutung bei der Tendenz der Stiftung in Frage gestellt werden mufste. — So wird denn selbst der Betsaal, dessen Benutzung nur allsonntäglich in Aussicht genommen ist, durch 2 grofse, für diesen Zweck nach besonderer Angabe gefertigte Schütt- oder sogenannte Ventilir-Oefen im Winter erwärmt.

Die Mittelwände haben die ungewöhnliche Stärke von 64^{zm} erhalten. In denselben liegen die sämmtlichen Rauchröhren der Heiz- und Kochöfen und gehört zu jedem Ofen ein besonderes 20^{zm} im □ grofses Rohr. Ebenso enthalten die Mittelwände die unmittelbar neben den Zimmerthüren befindlichen Wandschränke, von denen je einer zu jedem Zimmer gehört. Hierdurch ist die Anordnung der stärkeren Wände nothwendig geworden, welche überdies als Widerlager der Corridorgewölbe zu dienen haben. In den sehr starken Trennungswänden der Mittelcorridore von den Nebentreppenfluren sind aufser den ebenfalls darin befindlichen Wandschränken Schächte für jede Etage zur Entleerung der Aschund Müllgefäfse angelegt. Zum Auffangen dieser Abgänge dienen eiserne Kästen, welche unmittelbar unter der Mündung genannter Schächte im Kellergeschofs in verschliefsbaren Wandnischen aufgestellt sind und aus denselben zur Entleerung ihres Inhalts nach den auf dem Wirthschaftshofe befindlichen Gruben mittelst einfacher mechanischer Vorrichtungen leicht transportirt werden können.

Bezüglich des inneren Ausbaus des Betsaals ist zu bemerken, dafs die drei grofsen rundbogigen Fenster eine matte Grisaille-Verglasung mit farbigen ornamentirten Friesstreifen erhalten haben, welche nach specieller Angabe in der Fabrik des Herrn Dr. Oidtmann in Linnich ausgeführt worden ist. Die Wände sind ringsherum mit $1{,}_{50}{}^{m}$ hohen Holzpaneelen versehen. Die durch profilirte Holzbalken in Cassetten getheilte Decke hat auf lichtblauem Grunde ein Sternenmuster erhalten; die durch Lisenentheilungen gebildeten Wandfelder sind in angemessener Weise in gebrochenen Farbentönen teppichartig decorirt. Die Kanzel, der Altar ist gleich den Wandtäfelungen, dem Deckengesims, den Lisenen etc. aus Kiefernholz gefertigt und nur gefirnifst und lasirt, so dafs alles Holzwerk die natürliche Farbe und Faser erkennen läfst. Das Zimmer im 2ten Stock, in welchem die Orgel aufgestellt worden, ist im Betsaal durch eine mit durchbrochenem Bronzegitter gefüllte, architektonisch ausgebildete Fenstergruppe gekennzeichnet.

Die sämmtlichen Bäder, Closets, Waschküchen etc. werden durch die Berliner Wasserwerke gespeist. In jedem Closetraum befindet sich aufser 3 Water-Closets ein Ausgufsun dein aus Schieferplatten gebildetes Spülbecken mit Warmund Kaltwasserhahn. Die Badewannen sind in den Fufsböden vertieft angelegt und auf unterwölbter Decke des darunter befindlichen Raumes aus gemauerten mit Kacheln bekleideten Wänden gebildet; 3 Stufen, mit seitlichem Handgeländer versehen, führen in die Wannen hinab. Zur Erwärmung des Wassers für je 3 übereinander liegende Bäder dient ein unmittelbar unter den Baderäumen im Souterrain befindlicher liegender Kessel, aus welchem das Warmwasserrohr nach einem im Dachboden aufgestellten schmiedeeisernen Reservoir hinaufsteigt, von dem aus das erwärmte Wasser den Bädern zugeführt wird. Das Closet- und Badewasser wird in Senkgruben und von diesen mittelst eines in der Wartenburgstrafse verlegten Thonrohrstranges von 30^{zm} lichter Weite nach dem in der Möckernstrafse befindlichen städtischen Canal abgeleitet.

Mit Ausnahme der eigentlichen Wohnzimmer sind die sämmtlichen übrigen Räume, wie Corridore, Treppen etc. mit Gas zu erleuchten. Das dem Haupttreppenhause sich anschliefsende Abtrittsgebäude enthält 3 Water-Closets und 1 Pissoir.

Das ganze Grundstück ist in den Vorgartenlinien der Wartenburg- und Grofsbeerenstrafse zum gröfseren Theile mit einem schmiedeeisernen Gitter zwischen gemauerten Pfeilern eingefriedigt. Zwischen der westlichen Seitenfront und der nachbarlichen Grenze ist an Stelle dieses Gitters eine $2{,}_{00}{}^{m}$ hohe Mauer mit höheren Verandapfeilern getreten, um von aufsen den Einblick in den Garten zu verhindern. Hinter der Mauer ist eine Terrasse in der Terrainhöhe des Vorgartens angelegt, welche durch einen halbkreisförmigen Sitzplatz gegen die Einfahrt in den Garten abgegrenzt wird und von der eine Rampe in den letzteren führt. Der von der Grofsbeerenstrafse aus zugängliche Wirthschaftshof ist durch volle eiserne Thüren resp. einen Thorweg zwischen starken gemauerten Pfeilern an der Strafse und gegen den Vorgarten hin abgeschlossen.

Bezüglich der Bauausführung bemerke ich, dafs am 14. April 1871 mit dem Bau begonnen worden ist. — Vom 17. Juli bis zum 2. September desselben Jahres mufsten die Arbeiten in Folge des Maurerstrikes sistirt werden. Am

15. November wurde der letzte Sparren aufgebracht. Am 1. August 1872 ist die Hälfte des Mittelbaues und der ganze östliche Flügel dem Vorstande zur Benutzung übergeben worden und wird dieser Theil seitdem von ca. 45 Hospitaliten bewohnt. Der übrige Theil, mit dem Betsaal und dem Haupttreppenhause, ist seit Mitte Mai dieses Jahres vollständig fertig hergestellt.

Die Gesammtkosten des Baues sind auf 163500 Thaler veranschlagt, eine Summe, welche sich, soweit sich dies bis heut übersehen läfst, nach der Bauausführung vermuthlich auf rot. 160000 Thaler ermäfsigen wird. — Nach Abzug der aufserhalb des Hauptgebäudes liegenden Bautheile können auf das erstere rot. 150000 Thaler gerechnet werden, so dafs der 3stöckige, durchweg mit gewölbtem Souterrain unterkellerte Hauptbau pro □Meter rot. 90 Thaler (pro □Fufs $8^5/_6$ Thaler) gekostet hat. Dieses verhältnifsmäfsig günstige Resultat ist zum grofsen Theile dem Umstande zu verdanken, dafs die sämmtlichen Materialien-Lieferungen, sowie die Arbeiten des Rohbaues vor dem Beginn der seit der zweiten Hälfte des Jahres 1871 allgemein eingetretenen Steigerung von Materialienpreisen und Lohnsätzen verdungen worden sind. — Das Endresultat wäre noch günstiger ausgefallen wenn die Arbeiten des inneren Ausbaues nicht schon unter dem Einflusse der inzwischen allgemein zur Geltung gekommenen Preissteigerungen hätten submittirt werden müssen.

Die Ausführung der Maurerarbeiten wurde durch Herrn Hofmaurermeister Braun, die der Zimmerarbeiten durch den Herrn Rathszimmermeister Holland und die der Steinmetzarbeiten durch die Firma C. Kulmiz bewirkt. — Nicht unerwähnt darf bleiben, dafs die 3 schönen Bas-Reliefs über den Rundbogenfenstern des Mittelbaues, von denen das mittlere eine Caritas, das zur Linken die Barmherzigkeit und das zur Rechten die Frömmigkeit in figurenreicher Weise sinnbildlich darstellen, von dem Bildhauer Herrn Eduard Luerfsen ausgeführt worden sind.

Schliefslich bemerke ich, dafs der Bau, dessen specielle Leitung ich den bewährten Händen meines früheren Schülers, des Herrn Architekten Fritz Kallmann anvertraut hatte, von demselben in ebenso sicherer als energischer Weise gefördert worden ist.

Berlin im Juni 1873. Fr. Koch.

Die Verlegung der Königlichen Berliner Porzellan-Manufactur.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 34 bis 40 im Atlas.)

Historisches.*)

Im Jahre 1750 wurde in Berlin die erste Porzellan-Manufactur durch den Kaufmann Wegeli in der neuen Friedrichstrafse errichtet, die, wie erhaltene Stücke beweisen, ein ziemlich gutes Fabrikat lieferte, gleichwohl aber schon im Jahre 1757 wieder einging. Personal und Bestände jener ersten Fabrik wurden von dem Kaufmann Gotzkowski im Jahre 1761 bei Gründung einer neuen Fabrik benutzt, zu welcher mit bedeutenden Geldopfern auch Künstler aus der Meifsner Fabrik herangezogen wurden. Schon nach zwei Jahren hatte diese Fabrik, auf demselben Grundstück der Leipziger Strafse, auf welchem die Porzellan-Manufactur bis vor 2 Jahren bestanden hat, einen erheblichen Umfang erreicht, der Besitzer aber gerieth in Vermögensverfall und Friedrich der Grofse kaufte im Jahre 1763 die Fabrik, die sonach als Königliche nunmehr seit 110 Jahren besteht.

Der grofse König hat bis in die Tage seiner letzten Krankheit dieser Fabrik das speciellste Interesse bewahrt und die Erweiterung und Verbesserung aufs eifrigste betrieben. Ein starker Band Allerhöchster Cabinetsordres giebt hiervon Zeugnifs, auch dafs die Höhe des Ertrags nicht minder als die Qualität der Producte scharf ins Auge gefafst wurde. Durch die Zeitrichtung aufserdem begünstigt, gelangte die Manufactur bald zu hoher Blüthe und stellte sich der um 50 Jahre älteren Meifsner Fabrik völlig ebenbürtig zur Seite. Es sind später, gegen Ende des Jahrhunderts, glänzendere finanzielle Resultate erzielt worden, an Reinheit der Masse, blendender Weifse und vollkommenem Schmelz der Glasur ist jene erste Periode übertroffen worden, man ist endlich unter dem Einflufs der Schinkelschen Schule zu reineren und leichteren Formen übergegangen, dennoch ist im Ganzen genommen die Fridericianische Zeit als die Epoche der höchsten Blüthe der Manufactur zu bezeichnen.

*) Vergl. Kolbe, Geschichte der Königlichen Porzellan-Manufactur zu Berlin.

Die Verlegung.

Von dem ersten Besuche des Königs auf seiner Fabrik am 11ten September 1763 berichtet der damalige Director Grieninger, dafs dabei die Frage zur Erörterung gekommen, ob die Porzellan-Manufactur auch an einem für sie schicklichen Platze angelegt wäre? und dafs sie zu weit von der Spree läge. Nachmals hat sie indessen fast ein Jahrhundert unangefochten ihren Platz behauptet, und erst mit den Budgetberathungen im Abgeordnetenhause beginnen lebhafte Angriffe, die sich zum Theil gegen das Institut überhaupt, als eine angeblich gefährliche Staatsindustrie, zum Theil aber dagegen richten, dafs eine Manufactur ein so werthvolles Grundstück im besten Theile der Stadt einnehme und mit dem Rauch der Oefen die Nachbarschaft belästige. Die Staatsregierung, überzeugt, dafs diesen Angriffen gegenüber die Manufactur nicht länger den Platz behaupten könne, brachte daher schon 1865 den Antrag auf Verlegung der Manufactur ein, und zwar wurde das Grundstück der aufgelösten sogenannten Gesundheitsgeschirr-Manufactur im Thiergarten unweit Charlottenburg für die neue Anlage ins Auge gefafst. Nach wiederholter Ablehnung dieses Vorschlags und nachdem am 6. December 1867 im Abgeordnetenhause der Antrag angenommen worden, die Königliche Staatsregierung aufzufordern: dieselbe wolle sobald als möglich die Auflösung des Institutes der Porzellan-Manufactur herbeiführen, gelang es endlich in der Sitzung vom 15. Februar 1868, eine Majorität für die Rettung des alten Instituts zu erzielen, und erfolgte an diesem Tage die Bewilligung der ersten Rate von 100000 Thlrn. für die Verlegung.

Aufstellung und allgemeine Disposition des Bauplanes.

Erst seit wenig Monaten, und ohne jede specielle Vorbereitung für diesen Beruf an die Spitze des Institutes gestellt, erhielt ich, da der früher gefertigte Plan sich für die Ausführung nicht geeignet erwies, den Auftrag, einen neuen Bauplan zu entwerfen, der demnächst in den Jahren 1868—72 unter meiner Mitwirkung zur Ausführung gekommen ist und den Gegenstand dieser Mittheilung bildet.

Das zur Verfügung stehende Grundstück, durch Ankäufe und Austausch mit der Thiergarten-Verwaltung wohl arrondirt und im Allgemeinen vortrefflich geeignet, bot doch durch das Vorhandensein alter, der Kostenschonung wegen möglichst zu benutzender Fabrikgebäude und dadurch besondere Schwierigkeiten, dafs es durch den nur bei hohem Wasserstande nothdürftig schiffbaren Schafgraben in zwei Theile zerschnitten wurde.

Die Erwägung, dafs die in den alten Gebäuden vorhandenen Betriebseinrichtungen, die Oefen und Maschinen, eine zweckmäfsige Verwendung für die neue Anlage nicht finden konnten, führte zu dem Entschlufs, die Fabrik für Anfertigung des weifsen Porzellans auf dem regelmäfsiger gestalteten gröfsern und noch unbebauten, westlich vom Schafgraben gelegenen Theile des Grundstücks ganz neu aufzubauen und die alten Gebäude auf dem östlichen, im Weichbilde von Berlin belegenen Grundstück für die Magazinirung, die Malerei, die Verpackung, die Büreaus etc. einzurichten. Es wurde hierdurch eine auch räumlich klar durchgeführte Theilung des Geschäftes erreicht.

Schiffbarmachung und Ueberbrückung des Schafgrabens.

Die Ausladestellen an der Spree kamen bei dieser Disposition in zu grofse Entfernung von den Verbrauchsstellen der Materialien, es mufste daher Fürsorge getroffen werden, den seichten Wasserlauf des Schafgrabens soweit zu verbreitern und zu vertiefen, dafs er bei jedem Wasserstande zum Anlegen und Löschen der Fahrzeuge benutzt werden konnte. Es mufste dies die erste Arbeit sein, um für die Baumaterialien eine bequeme Zufuhr zu gewinnen.

Ueber diese Bauausführung, die im Sommer und Herbst 1868 bei sehr niedrigem Wasserstande bewirkt wurde, hat Herr Baumeister Boethke, dem die specielle Bearbeitung sämmtlicher Bauprojecte und die Bauleitung bis zur Vollendung der ganzen Anlage obgelegen hat, in Nr. 2 der Deutschen Bauzeitung vom Jahre 1871 (S. 12 u. 13) eine kurze Mittheilung veröffentlicht. Die Einfassung des kleinen Hafens (Bl. 34) von ca. 100^{m} Länge und 13 bis 15^{m} Breite ist, wo nöthig, durch Futtermauern aus Kalkbruchsteinen auf Betonfundament (nur ein kleines Stück auf Pfahlrost) gebildet, welche mit starken Platten von Granit abgedeckt wurden. Wo es der Raum zuliefs, sind dagegen einfüfsige Böschungen, vom niedrigsten Wasserstand ab mit Granitwürfeln abgepflastert, zur Anwendung gekommen. Das Pflaster lehnt sich unten an die 5 Zoll starke Spundwand und eine dahinter gebrachte Steinschüttung, ist mit Cement ausgefugt und hat sich bis heute sehr gut erhalten. Die Ufer mufsten, um beim Ausladen von jährlich über 100000 Ctr. Roh- und Brennmaterialien nicht unnöthige Arbeitskraft aufzuwenden, da dasselbe, weil der Wasserstandswechsel gegen 8 Fufs beträgt, bei Niedrigwasser doch unbequem genug wird, möglichst niedrig gelegt werden. Die Fahrbahn der beide Ufer verbindenden Brücke kam daher auch nur ca. 30 Zoll über den höchsten Wasserstand zu liegen und der Oberbau mufste deshalb beweglich construirt werden. Dieses kleine interessante Bauwerk, eine Drehbrücke von 21 Fufs l. W. ohne Rollkranz, ist von dem Geh. Ober-Baurath Schwedler entworfen und auf Bl. 43 des Jahrgangs 1871 dieser Zeitschrift (S. 202 u. 3) speciell mitgetheilt worden. Die Lage der Brücke mufste so gewählt werden, dafs ober- und unterhalb je eine Kahnlänge disponibel blieb.

Allgemeine Disposition der Fabrik für weifses Porzellan.

Die Fabrik für weifses Porzellan nimmt einen Raum von ca. 115^{m} Breite und Tiefe (*ABCD* auf Bl. 34) ein. Es kam darauf an, so zu disponiren, dafs die Roh- und Brennmaterialien möglichst unmittelbar am Ufer zur Lagerung und Verarbeitung resp. Verwendung gelangen, erstere demnächst bei ihrer Verwandelung in Porzellanmasse, halbfertiges Geschirr und endlich fertiges Porzellan die verschiedenen Arbeitsräume ohne Umwege und Rücklauf dergestalt durchlaufen, dafs sie zuletzt wieder am Ufer anlangen, um über die im obern Stock befindliche Verbindungsgalerie direct nach dem auf dem anderen Ufer belegenen Magazin befördert zu werden.

Um dies zu erreichen, sind in dem der Situation entsprechend etwas unregelmäfsig gestalteten Quergebäude (Bl. 40) am Wasser, wo sich an den Grundstücksgrenzen auch der Thon- und der Kohlenschuppen befinden, neben der Dampfmaschine zunächst die schweren Maschinen zur Zerkleinerung der Materialien placirt. In dem Gebäude auf der Südseite des oblongen Fabrikhofes von 62^{m} Länge bei 36^{m} Breite, der Schlämmerei (Bl. 35), findet die Reinigung, Zusammensetzung und Fertigstellung der Porzellanmasse statt, welche von da zur Aufbewahrung zunächst nach dem Keller des Dreherei- und Formereigebäudes (Bl. 36) gelangt, das auf der Westseite den Fabrikhof abschliefst. In diesem Gebäude gewinnt die Masse Gestalt und die rohen Geschirre werden von da nach dem der Schlämmerei gegenüber liegenden Ofengebäude gebracht, um zunächst einem ersten leichten, dem sogenannten Verglühfeuer ausgesetzt zu werden, wodurch sie einige Festigkeit und diejenige Porosität erlangen, die nöthig ist, um die Glasur aufzusaugen. Da dasselbe Ofensystem in dem alsdann folgenden starken Feuer auch das Garbrennen der Geschirre zu bewirken hat, so war hier eine Rückkehr nach demselben Raume nicht zu vermeiden, es ist indessen, wie weiterhin gezeigt werden wird, die Glasur (im ersten Stock des Quergebäudes am Wasser) möglichst nahe dem Ofen und so angelegt, dafs die Geschirre die verschiedenen Prozesse beim Glasuren auf möglichst kurzem Wege durchlaufen können. Das Erdgeschofs des nördlichen Theiles des Quergebäudes am Wasser wird von der Kapselfabrikation eingenommen, die erhebliche Räumlichkeiten erfordert, welche einerseits dem Ofen, wo der Verbrauch der Kapseln stattfindet, andererseits den schweren Maschinen zur Zurichtung der Masse möglichst nahe liegen müssen. An letzteren Ort wandern die zersprungenen Kapseln aus dem Ofen zurück, um zu Chamotte vermahlen zu werden.

Das zweite, sog. Gutfeuer macht die Geschirre zu fertigem Porzellan. Sie werden nunmehr auf einer Rampe nach dem oberen Stock und zwar dem nördlichen Ende des Quergebäudes am Wasser transportirt, wo in der Schleiferei die letzte Hand angelegt wird, und verlassen auf der Verbin-

dungsgalerie die Fabrik, um im Magazin vereinnahmt zu werden.

Das Schlämmerei-Gebäude.

Die technischen Betriebseinrichtungen der Königl. Porzellan-Manufactur haben sich nach den durch den Director Frick eingeführten Verbesserungen vor etwa 35 Jahren auf der Höhe der Zeit befunden, seitdem aber nur geringe Fortschritte erfahren. Es ist in dieser Beziehung wohl nicht ohne Einfluſs gewesen, daſs der nachmalige Director der Technik ganz fern stand und in der Ansicht, die er in seiner Geschichte der Manufactur selbst ausspricht, es könnten in einer so alten Industrie, an der sich schon so manches technische erfindungsreiche Talent erschöpft habe, überraschend neue Umgestaltungen in der Technik nicht mehr erwartet werden, vielleicht zu ängstlich auf Conservirung der älteren Einrichtungen bedacht war; eben so sehr kommt aber jedenfalls in Betracht, daſs schon seit 1848 die Fabrik vielfachen Angriffen ausgesetzt war und zuletzt die langjährigen Verhandlungen über Verlegung, resp. gar Aufhebung derselben an durchgreifende technische Verbesserungen nicht mehr denken lieſsen. Die endlich fest beschlossene Verlegung der Manufactur brachte unter solchen Umständen die Nothwendigkeit mit sich, fast in allen Theilen des Betriebs wesentliche Aenderungen und Neuerungen vorzunehmen, denn was vor 30 Jahren vortrefflich gewesen, fand sich durch Fortschritte der Technik seit jener Zeit weit überholt und war in Rücksicht auf die jetzt obwaltenden Arbeiterverhältnisse und die zu zahlenden hohen Löhne unmöglich beizubehalten.

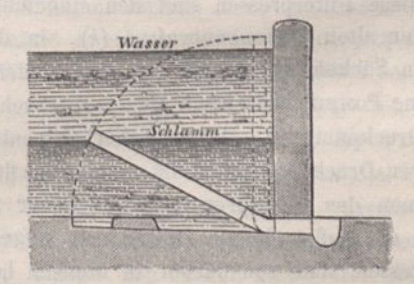
Es gilt dies zunächst gleich von der Schlämmerei, deren stattliche Einrichtung mit in drei Reihen übereinander gestellten Schlämmbottichen kein geringer Stolz der alten Fabrik war. Es wurde bei jener älteren Einrichtung die Porzellanerde, wie sie in mürbem Zustande mit gröberen Gesteintheilen und Sand verunreinigt aus der Umgegend von Halle a/S. bezogen wird, in den obersten kleinen Bottichen durch fortgesetztes Rühren in Wasser aufgelöst, die Flüssigkeit dann so abgezapft, daſs die gröberen Verunreinigungen im obersten, der Sand im mittleren Bottich zurückblieb und der feine Kaolinschlamm nach dem untersten Bottich gelangte, von wo er ausgeschöpft und in Kübeln von je 2 Mann auf der Schulter nach den Vorrathstienen resp. zum Versatz getragen wurde.

Die neue Einrichtung der Schlämmerei hat an Stelle des Tragens Bewegung durch natürliches Gefälle, an Stelle der Handarbeit Maschinenarbeit gesetzt.

Das neue Schlämmereigebäude ist auf Blatt 35 dargestellt, namentlich sind aus dem Längendurchschnitt Fig. 4 die verschiedenen, durch den Zweck bedingten Höhenlagen der Geschosse in den verschiedenen Gebäudetheilen deutlich zu ersehen. Das Gebäude ist sehr solide und massiv construirt, was einmal schon durch die vorkommenden bedeutenden Belastungen bedingt wird, dann aber auch den Vortheil gewährt, rasche Abkühlung der inneren Räume zu vermeiden, so daſs die Niederschläge aus der feuchten Atmosphäre nicht erheblich und belästigend werden können. Zu gleichem Zwecke sind die Fenster mit doppelter Verglasung versehen, auch Luftschichten in den äuſseren Mauern ausgespart worden.

Die Porzellanerde wird aus den Schiffsgefäſsen sogleich nach der Aufzugsvorrichtung am östlichen Giebel gekarrt, dort mit der Karre durch Maschinenkraft gehoben und auf dem Dachboden vertheilt, der bei etwa 1 m Schütthöhe (auf welche Belastung die Gewölbe und die Blechträger über dem Versatzraum berechnet sind) den gröſsten Theil des Jahresbedarfs aufnehmen kann. Das Hauptgesims ist in beiden Fronten mit Luftschlitzen durchbrochen, so daſs die Erde, die selten so trocken ankommt, als es für die leichte Auflösung wünschenswerth ist, an dieser luftigen Lagerstelle noch nachtrocknen kann. Durch eine Aufgebevorrichtung (eine Art liegender hölzerner Schnecke) gelangt die Erde mittelst eines Rumpfes in die Schlämmtrommel *b* (Fig. 4 u. 5) (es sind deren 2 gezeichnet, jedoch nur eine ausgeführt, welche einstweilen dem Bedürfniſs genügt), in welche gleichzeitig ein continuirlicher Zufluſs von warmem Wasser stattfindet (vergl. weiter unten über die Dampfmaschine). In der Trommel bewegt sich eine Welle mit 4 mal je 6 an den Enden durch Latten verbundenen Armen, welche das Aufrühren der Erde in Wasser bewirken. Nahe dem Boden der Trommel findet der Abfluſs statt, zunächst in einen kleinen gemauerten Kasten, in welchem die gröberen Theile zurückbleiben, demnächst durch die gemauerten Rinnen *d*, in welchen der Sand zu Boden fällt, durch bewegliche Rohre jedesmal nach einem der 16 Absatzgefäſse in dem daneben niedriger liegenden Raum.

In diesen Gefäſsen, die aus $^1/_2$ Stein starken, in Cement mit Rathenower Steinen gemauerten Wänden bestehen, schlägt sich der feine Porzellanerdeschlamm nieder und das darüberstehende Wasser wird abgelassen, demnächst von Neuem aufgefüllt und nach dem Abklären wieder das Wasser weggenommen, bis die Gefäſse sich genügend gefüllt haben. Alsdann wird der Schlamm nach den Vorrathsbottichen im Versatzraum abgelassen. Das Gefälle, was zur Bewegung solcher dickflüssigen Masse in den im Fuſsboden des Raumes vertieften, ebenfalls in Cement hergestellten Rinnen erforderlich ist, ist vor dem Bau durch besondere Versuche ermittelt worden. Das Ablassen entweder des Wassers oder des Schlammes aus den Bottichen geschieht durch ein kupfer-



nes Rohr, das unten vor dem Durchgang durch die Wand in einen beweglichen Theil (ein Stück Gummischlauch) endigt und mittelst einer Gabel genau so eingestellt werden kann, daſs es, z. B. in der oben skizzirten Stellung, nur das Wasser über dem Schlamm wegnimmt. Wird es ganz in eine im Boden befindliche Rinne hinabgedrückt, so flieſst der Schlamm ab und das Gefäſs entleert sich vollständig.

In dem Versatzraum, der die Mitte des Gebäudes einnimmt, wird die Porzellanmasse fertig gemischt. Es besteht dieselbe im Wesentlichen nur aus Porzellanerde und Feldspath, nur zu gewissen Gegenständen, groſsen Schüsseln, Vasenkörpern u. dergl. erhält sie noch einen geringen Zusatz

von feuerfestem Thon, der die Masse plastischer macht, aber der blendend weifsen Farbe Eintrag thut. Dieser Thon wird genau so vorbereitet, wie oben bezüglich der Porzellanerde beschrieben ist. Der fein gemahlene Feldspath wurde früher ebenfalls einem Schlämmprozefs unterworfen. Jetzt findet die Zerkleinerung zu einem so feinen Pulver, dafs das Schlämmen entbehrlich wird, wie weiter unten beschrieben, in der Alsing-Trommel statt und es wird das zum Versatz erforderliche Quantum trocken abgewogen. Da der Erdeschlamm nicht immer gleiche Consistenz haben kann, so ist eine Ermittelung erforderlich, wie viel feste Bestandtheile in einem gewissen Volumen Flüssigkeit enthalten sind. Es geschah dies früher durch Trocknen eines gewissen Quantums in besonders hierfür eingerichteten Oefen, jetzt geschieht es durch genaue Gewichtsermittelung der in Glasflaschen mit eingeschliffenem Stöpsel und von bekanntem Rauminhalt enthaltenen Flüssigkeit. Für das Versatzmachen ist das frühere Verfahren des Ausschöpfens der Vorrathsbottiche beibehalten, da hierbei am leichtesten Irrungen zu vermeiden sind. In den gemauerten Gefäfsen *f* geschieht das Zusammengiefsen und Mischen der Masse, letzteres lediglich durch ein Durchrühren mit hölzerner Krücke, da bei dem nahezu gleichen specifischen Gewicht der zu mischenden Stoffe die innigste Mischung sehr leicht erfolgt.

Die fertige Masse wird mit der Versatzpumpe *g* in die unmittelbar darüber befindlichen Gefäfse aufgepumpt und sodann nach dem Vorrathsraum in eins der 10 gemauerten Gefäfse abgelassen. Es passirt die Masse hierbei noch zweimal feine Siebe, welche Unreinigkeiten (namentlich von den Krücken abgeriebene Holztheilchen) zurückhalten und die Mischung befördern. Die Pumpe hat in hölzernem Stiefel Porzellanventile, da soweit thunlich darauf Bedacht genommen wird, Berührung der Masse mit Eisen zu vermeiden.

In dem Vorrathsraum bleibt die Masse nun noch einige Zeit stehen, es sondert sich noch Wasser darüber ab und die dichtere Masse wird dann nach dem Prefsraum abgelassen und in zwei Filterpressen *i* bis zu der Dichtigkeit und demjenigen Grade der Plasticität, welcher zur weiteren Verarbeitung erforderlich ist, verdichtet.

Auch diese Filterpressen sind neu eingeführt, doch ist noch eine der alten Schraubenpressen (*k*), in denen früher die Masse in Säcken ausgeprefst wurde, wieder aufgestellt, um für kleine Posten besonderer Masse gebraucht zu werden.

Eine Druckpumpe *h*, deren Sicherheitsventil auf etwa 4 Atmosphären Druck eingestellt ist, prefst die flüssige Masse in die Rahmen der Filterpresse, das Wasser fliefst durch Tücher aus, die auf gerippten Holzflächen aufgehängt sind.

Die Pressen sind von Jacobi in Meifsen bezogen, die Rahmen aber durch den Tischler der Fabrik aus bestem Eichenholz hier gefertigt. Nächst der Ersparnifs an Arbeitskraft stellt sich der Verbrauch an Prefstüchern erheblich niedriger, als die Kosten der früher gebrauchten Säcke. Der aus dem Rahmen geschnittene Kuchen von Porzellanmasse ist unmittelbar zur Verarbeitung geeignet und es hat bei der Verlegung der Fabrik die Masse wirklich unmittelbar aus der Presse verwendet werden müssen, ohne dafs sich Nachtheile dabei herausgestellt hätten. Gleichwohl ist es, wenn auch die sonstigen Vortheile des früher für unerläfslich gehaltenen Lagerns und sogenannten Faulens der Masse nicht allzu erheblich sein mögen, mit Rücksicht auf den ungleich starken Verbrauch an Masse für eine bequeme Arbeitseintheilung wichtig, gröfsere Vorräthe an Masse zu halten, und es sind zu diesem Zwecke grofse Kellerräume im Drehereigebäude eingerichtet, die mit dem Prefsraum in unmittelbarer naher Verbindung stehen.

Von den Pressen würde eine für den Bedarf der Fabrik genügt haben, zu regelmäfsiger Beschäftigung der Arbeiter sind indessen zwei erforderlich, damit immer eine Presse ausgenommen werden kann, während sich die andere füllt.

Bezüglich der noch nicht erwähnten Räume dieses Gebäudes ist nur noch in Kürze anzuführen, dafs die Gelasse über dem Vorrathsraum namentlich dazu dienen, die in der Dreherei abgefallenen Massenspäne zu trocknen, zu zerkleinern, wieder einzuweichen und zum Versatz zu bringen. Die kellerartigen Räume unter den Absatzgefäfsen enthalten verschiedene Vorrathsräume und einen kleinen Luftheizapparat zur Erwärmung der Schlämmerei, die wegen der geringen Abkühlung und der grofsen Masse warmen Wassers nur wenig Heizung bedarf. Ein durch das ganze Gebäude nach der Dreherei geführtes Dampfrohr giebt Gelegenheit, einige kleine Räume, die Leutestube, die Spänetrockenkammer etc. mit Dampf zu heizen, der Prefsraum endlich wird durch den abgehenden Dampf der kleinen Hochdruck-Dampfmaschine in der Dreherei geheizt. Die bewegende Kraft wird nach den Schlämmtrommeln durch Wellenleitungen und Riemen von der grofsen Maschine, nach den entfernteren Gebäudetheilen bis zum Prefsraum durch Drahtseile übertragen, welche auf der Ansicht des Gebäudes angedeutet sind.

Das Dreherei- und Formerei-Gebäude.

Das Dreherei- und Formerei-Gebäude, in welchem sich die Arbeitsräume der Dreher und Former, Modelleure und Gipsgiefser befinden, und aufserdem die Gipsformen aufbewahrt werden, die sich seit länger als einem Jahrhundert in kolossaler Menge aufgesammelt haben, ist auf Bl. 36 genügend dargestellt, um ausführliche Erklärungen entbehrlich zu machen.

Das durchweg massiv überwölbte Souterrain enthält zunächst die schon besprochenen Massenkeller, die in Fufsboden, Wänden und Gewölben mit geglättetem Cementputz versehen sind und sehr wenig Luftwechsel zulassen, so dafs die Masse darin sich erforderlichen Falls jahrelang in demselben Feuchtigkeitszustand erhalten wird. Neben dem Raume zum Aufballen und Verwiegen der Masse befindet sich der Aufzug, durch welchen die einzelnen Masseballen von circa 20 Pfd. Gewicht in auf breitem Hanfseil befestigten offenen Zinkbehältern, die oben umkippen, nach den oberen Geschossen gehoben werden. Ein anderer Raum ist zur feuersicheren Aufbewahrung älterer besonders werthvoller Gipsformen bestimmt, die als ein unersetzliches Besitzthum der Fabrik besonders sorgfältiger Aufbewahrung bedürfen. Ferner befindet sich im Keller ein mit Canalheizung versehener Raum zum Giefsen und Trocknen der Gipsformen, namentlich derer für die Kapselfabrikation. In einigen einstweilen noch disponibeln kleineren Räumen wird sich hoffentlich eine Bronzegiefserei einrichten lassen, um die Fabrik auch bezüglich dieses für Fassungsgegenstände (Vasenhenkel etc.) unentbehrlichen Fabrikationszweiges allmälig von fremder Hilfe unabhängig machen zu können.

Im Uebrigen wird der Raum durch die Heizungen in Anspruch genommen, über welche hier sogleich das Erforderliche bemerkt werden mag. Für ein Gebäude, bei welchem es nicht nur auf Erwärmung der Räume, sondern namentlich auch darauf ankommt, aus den in den Räumen gefertigten und ebenda abzutrocknenden Geschirren eine grofse Menge Wasser mittelst sehr kräftiger Ventilation hinwegzuführen, kann vernünftiger Weise keine andere als eine Luftheizung gewählt werden. Es konnte dies hier um so unbedenklicher geschehen, da die vier im Grundrifs (Fig. 5) angedeuteten Heizapparate sich so disponiren liefsen, dafs die heifse Luft nahezu senkrecht emporsteigt und sonach auf die beabsichtigte Vertheilung derselben zu rechnen war. Die gröfseren Säle haben, wie die Pfeile Fig. 3 u. 4 andeuten, in jeder der beiden Ecken an der Corridormauer ein Luftzuführungsrohr erhalten, während die Röhren zur Abführung der Luft (welche bis über das Dach hinaus geführt sind) sich jedesmal in der Mitte der Säle befinden. Bei den kleineren Räumen liegt die Luft-Zu- und resp. Abführung wohl in derselben Ecke, jedoch ist der Eintritt der heifsen Luft stets nahe der Decke, der Luftabzug nahe dem Fufsboden angebracht. Für die Zeit, wo nicht geheizt wird, sind zur Erleichterung der Sommerventilation in den Luftabzugsröhren noch unter der Decke Oeffnungen angebracht, die im Winter verschlossen bleiben. Sämmtliche Oeffnungen sind mit jalousieartigen Klappen versehen. Der Querschnitt der Canäle zur Zuführung der erwärmten Luft beträgt, abgesehen von den reichlicher bedachten Eckzimmern, pro 1000 Cubikfufs Luftraum der Zimmer ca. 18 □Zoll im Erdgeschofs, im oberen Stock etwas weniger, während für die Weite der Luftabzüge das umgekehrte Verhältnifs festgehalten ist. Die Heizapparate sind die bekannten von Heckmann in Mainz. Die ganze Anlage hat sich, namentlich auch bezüglich der Ventilation und des guten Trocknens der Geschirre, im Allgemeinen bisher bewährt (einen strengen Winter freilich noch nicht durchgemacht), doch zeigen die Apparate den auch an anderen Orten beobachteten Uebelstand, dafs sie nicht völlig dicht halten und in Folge dessen ein Anrauchen der Decken in der Nähe der Luftausströmungen vorkommt; ferner findet keine auch nur annähernd genügende Rauchverbrennung statt, so dafs der Rauch dieser Luftheizungen jetzt fast ebenso belästigt, wie früher der — nun absolut beseitigte — Rauch der Porzellanöfen. Sobald es daher dringendere Fabrikanliegen gestatten werden, diesen Heizungen besondere Thätigkeit zuzuwenden, wird eine Abänderung und Verbesserung derselben erfolgen müssen.

In den beiden Geschossen sind die 20 Fufs tiefen Arbeitsräume zu beiden Seiten der 7 Fufs breiten gewölbten Corridore so disponirt, dafs die schwereren und in gröfseren Massen produzirten Gegenstände vornehmlich im Erdgeschofs, die leichteren und feineren Kunstarbeiten im ersten Stock gefertigt werden, in welchem letzteren auch der Abtheilungsvorsteher und die Modelleure ihre Arbeitsräume und Ateliers haben. Die augenblickliche Stellung der Drehscheiben, Formertische und Trockengerüste ist zum Theil in den Grundrissen angedeutet. Es ist hier die ältere Einrichtung beibehalten, dafs die Geschirre in demselben Raume gefertigt und auf festen Gerüsten zum Trocknen aufgestellt werden, was bezüglich der Controle und da die Geschirre in halb trockenem resp. trockenem Zustande theilweise nochmals zur Vollendung in die Hand genommen werden müssen, Vortheile bietet. Bei einer Fabrik, bei welcher Massenproduction und Maschinenbetrieb in erster Linie zu berücksichtigen wären, würden andere Einrichtungen mit besonderen Trockenkammern und beweglichen Gerüsten vorzuziehen sein. Drehscheiben mit Maschinenbetrieb sind einstweilen versuchsweise nur zwei aufgestellt; sie werden voraussichtlich bei manchen Gegenständen gute Dienste thun und zur Schonung der Kräfte der Arbeiter beitragen können, die besonderen Aufgaben der Königl. Fabrik aber werden eine erhebliche Ausdehnung des Maschinenbetriebs an dieser Stelle niemals zulassen.

Im Erdgeschofs ist eine als Wandmaschine construirte kleine Hochdruck-Dampfmaschine (von Sachsenberger in Rofsla) aufgestellt, welche ein auf dem Dachboden befindliches Reservoir mit Wasser zu versorgen, den Aufzug, die erwähnten Maschinenscheiben und eine Drehbank in der Schlosserei in Bewegung zu setzen hat. Der Schlosser hat die Instandhaltung der Drehscheiben, Schablonen etc. zu bewirken und aufserdem soweit thunlich noch Fassungen für die Vasen zu fertigen.

Der ganze Dachbodenraum ist, abgesehen von einigen an der Hofseite zwischen den Treppen belegenen Zimmern, in denen Modelle aufgestellt sind, mit Gipsformen angefüllt und eben zu dem Zwecke, um die vorhandenen grofsen Vorräthe übersichtlich in Repositorien aufstellen zu können, so geräumig und hell angelegt. Im mittleren Gebäudetheile und über den erwähnten Modellsälen findet sich noch ein zweiter Formboden. Die Treppen des Gebäudes sind zwischen eisernen Wangen gewölbt und die Stufen mit Bohlen belegt, die Façaden dieses und der übrigen Gebäude mit gelblichen Steinen der Baumann'schen Ziegelei zu Lindow verblendet und mit einigen Streifen und Mustern in Rathenower Steinen belebt, Plinten und Wasserschläge aus Greppiner Steinen hergestellt. Das Dach ist Schieferdach, auf Leisten gedeckt. Die Fenster sind hier wie überall von Gufseisen und mit beweglichen Luftscheiben versehen.

Das Ofengebäude.

Der Ofen erforderte mit dem zur Beschickung an beiden Seiten nöthigen Raum, der zweckmäfsig noch etwas geräumiger hätte angelegt werden sollen, ein Gebäude von 72 Fufs l. Weite und füllt den innern Raum so, dafs Stützen nicht wohl gestellt werden konnten. Auf den Ofen solche zu stellen, erschien nicht räthlich, weil das Feuer fortwährende Bewegungen des Ofenkörpers veranlafst. Da nun ferner Unverbrennlichkeit des Dachwerks wünschenswerth war, so wurde dazu geschritten, eine leichte Eisenconstruction auszuführen, welche den ganzen Raum frei überspannt und mit verzinktem Wellenblech abgedeckt ist. Eine so dünne, wenig schützende Abdeckung genügt vollkommen, da der Ofen bei continuirlichem Betriebe unter allen Umständen Wärme genug ausstrahlt, um im kältesten Winter den Raum genügend zu erwärmen. Da im Gegentheil zu hoher Temperatur des Raumes auf alle Weise vorgebeugt werden mufste, ist in der Mitte das Dach unterbrochen, so dafs die Anlage gegenüberstehender Luftklappen möglich wurde, welche sehr gut ventiliren.

Die ganze Construction wird aus Bl. 37 ohne besondere Erläuterung deutlich genug ersichtlich sein. Auch die hölzernen Laufgänge, die zur Stellung der Klappen nöthig

waren, sind auf der Zeichnung angedeutet. Der oberste Theil des Daches ist zu besserer Beleuchtung des mittleren Ofenganges zum Theil mit starken Scheiben von Rohglas eingedeckt.

An den Langseiten des Gebäudes sind Gerüste zum Einstellen des Geschirres angebracht, auf welchen gleichzeitig gröfsere Kapselvorräthe Platz finden.

Die Oefen.

Die wichtigste Neuerung, durch welche die Fabrik auch eine von allen bisherigen Porzellanfabriken völlig abweichende Gesammtdisposition erhalten hat, ist die Einführung eines von dem bisherigen völlig abweichenden Brennverfahrens, — die Erfindung eines neuen Ofensystems. Die Porzellanöfen des vorigen Jahrhunderts waren liegende Oefen von überhöht halbkreisförmigem Querschnitt, hatten an einem Ende die Feuerung, am anderen den Schornstein, etwa wie die in der Ziegelfabrikation noch gebräuchlichen Casseler Flammziegelöfen.

Die Temperatur in diesen Oefen, die übrigens vorzügliches Porzellan lieferten, war eine sehr ungleiche, vom Feuer nach dem Schornstein abnehmende, so dafs einzelne Theile des Ofens ganz unbenutzt bleiben mufsten, der Holzverbrauch ein enorm grofser. In den Jahren 1794 bis 97 wurden nach vielen mifslungenen Versuchen endlich die runden Etagenöfen mit Pultfeuerungen eingeführt, welche, da das Feuer an fünf Stellen der Peripherie eines Kreises eintrat, eine wesentlich bessere Vertheilung der Hitze im Ofen und durch die Benutzung der oberen Etagen zum Verglühen und Kapselbrennen eine etwas bessere Ausnutzung der Wärme möglich machten. Diese Oefen haben nachmals ganz allgemeine Verbreitung gefunden und bis vor Kurzem nur in nebensächlichen Dingen Veränderung erfahren. Es ist später gelungen, einige Oefen zu Steinkohlenfeuerung einzurichten (was auf Friedrichs des Grofsen Befehl schon 1782 zum erstenmal, aber ohne Glück versucht worden war), und an anderen Orten hat man durch Feuerabzüge am Boden des Ofens die Flamme genöthigt, den doppelten Weg im Ofen (erst aufwärts, dann abwärts) zurückzulegen, auch wohl mit der abgehenden Flamme noch einen zweiten Ofen vorgewärmt. Ein epochemachender Fortschritt in den Poterieöfen ist aber seit jener Zeit nicht zu verzeichnen gewesen.

Der für das Garbrennen der Porzellane erforderliche hohe Hitzegrad ist bei directer Feuerung nur durch die sogenannte intensive Verbrennung zu erreichen, d. h. indem man dem Feuer weniger Luft zuführt, als zur vollständigen Verbrennung des Materials erforderlich ist, und nur einen Theil des letzteren mit sehr hoher Temperatur verbrennt, einen anderen Theil unverbrannt fortgehen läfst und verloren giebt. Es war daher nichts Zufälliges oder in mangelhaftem Verfahren begründet, dafs alle älteren Porzellanöfen gewaltige Rauchmengen von sich gaben und die Feuersäule hoch aus dem Schornstein herausbrennen liefsen, es ist vielmehr in der Sache selbst begründet, dafs aus einem Ofen mit directer Feuerung, der nicht schwarzen Rauch von sich giebt, auch kein weifses Porzellan herauskommen kann. Nur die Gasfeuerung unter Zuführung hocherhitzter Verbrennungsluft bietet die Möglichkeit, die höchsten Hitzegrade und gleichzeitig vollständige — auch rauchlose Verbrennung zu erreichen. Nachdem die Gasfeuerung nun in anderen Industriezweigen, namentlich der Glas- und Eisenindustrie, bereits mit grofsem Erfolg eingeführt war, lag es nahe, mit diesem neuesten Fortschritt der Pyrotechnik auch die Abhilfe der bestehenden Uebelstände beim Porzellanbrennen zu erstreben.

An Versuchen, Porzellan mit Gas zu brennen, hat es denn auch nicht gefehlt; ich selbst habe bei Carlsbad, in Meifsen und in Limoges Versuchsapparate gesehen. So viel mir indessen bekannt geworden, ist es bisher nur Herrn Director Venier auf der Gräflich Thun'schen Fabrik zu Klösterle in Böhmen gelungen, Porzellangasöfen in den regelmäfsigen Fabrikbetrieb einzufügen und eine längere Reihe von Jahren damit mit bestem Erfolg zu fabriziren. Die ganz exceptionellen Verhältnisse der dortigen Fabrik, welche noch bis vor Kurzem das Gas in sehr hohen Generatoren aus Holzscheiten entwickelte, gestatten eine directe Uebertragung der dortigen Fabrikationsweise nicht, und es ist, wie ich glaube, nur diesem Umstand zuzuschreiben, dafs von dort aus der Porzellangasofen nicht schon weitere Verbreitung gefunden hat.

Auf der Königlichen Porzellan-Manufactur zu Berlin erhielten Versuche, welche im Jahre 1857 ursprünglich zu dem Zwecke unternommen waren, den belästigenden Rauch der Porzellanöfen zu beseitigen, bald die Richtung auf Einführung der Gasfeuerung. Man verwandelte (1859) die 5 Feuerungen eines runden Porzellanofens in 5 Gasgeneratoren, und liefs die Verbrennungsluft zur Vorwärmung durch eiserne, den Feuerraum umschliefsende Kammern passiren.

Nach 14, in den Jahren 1860 und 61 bei mehrfach abgeänderter innerer Einrichtung des Ofens ausgeführten Versuchsbränden überzeugte man sich, dafs auf diesem Wege nicht zum Ziele zu kommen war, und brach die unter Mitwirkung von Thoma ausgeführten Versuche ab. Bei der Construction der Luftzuführungscanäle aus Eisen hatte man dem hohen Hitzegrad des Porzellanofens nicht genügend Rechnung getragen, auch würde das Problem, den Ofen durch fünf kleine, von einander unabhängige Generatoren gleichmäfsig zu heizen, wohl an sich nicht zu lösen gewesen sein.

Zwei weitere Versuche von Thoma auf der Königlichen Gesundheitsgeschirr-Manufactur verunglückten vollständig. Mehrversprechende Versuche wurden an letzterem Orte im Jahre 1865 ausgeführt, aber leider nur kurze Zeit fortgesetzt, da die Auflösung der Manufactur dazwischen trat.

Der Venier'sche Ofen (seit dem 9. October 1863 für Preufsen patentirt, mitgetheilt in Dinglers polytechn. Journal, Band 175, S. 42 und Tab. 1) hatte sich inzwischen bewährt, und konnte leicht einer der alten Oefen nach diesem Prinzip umgebaut werden. Herr Siemens, der bereits im Jahre 1859 in einem eigenen kleinen Versuchsofen die Möglichkeit, Porzellan mit Gasfeuer unter Anwendung seines Regenerativsystems zu brennen, bewiesen hatte, trat helfend hinzu, gab die Construction eines einfachen, zweckmäfsigen Generators an und fügte zwischen Generator und Ofen zwei seiner bekannten Regeneratoren ein, von welchen der eine später beseitigt, der andere auch abweichend von der gewöhnlichen Art, nämlich nicht durch die abgehende Flamme, geheizt wurde. Man führte die Gase direct in den Regenerator und entzündete sie daselbst durch Hilfsfeuerung in einem Zündschacht; der Ofen wurde anfänglich nur durch die aus dem Regenerator abgehende Flamme langsam vorgewärmt. Sobald dies in genügender Weise geschehen und der Regenerator dabei nahe auf Weifsgluth gekommen war, wurden die Gase

direct unter den Ofen geleitet und mit im Regenerator erhitzter Luft verbrannt. Der Regenerator hielt ziemlich aus bis zur Beendung des Brandes, doch war es allerdings ein Nachtheil, dafs gegen Ende desselben die Vorwärmung der Luft schwächer wurde.

Die wenigen Brände, die nur gemacht wurden, gaben noch kein gleichmäfsiges gutfarbiges Fabrikat, berechtigten aber zu den besten Hoffnungen.

Mit der Verlegung der Königlichen Porzellan-Manufactur trat die Nothwendigkeit ein, eine endliche Entscheidung der so lange ventilirten Ofenbaufrage herbeizuführen.

Die Mängel der alten, seit den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts im Wesentlichen unverändert gebliebenen Oefen waren zu handgreiflich, und nach den mit der Gasfeuerung bereits erzielten Resultaten blieb kaum noch ein Zweifel, dafs mit der Neuerrichtung der Manufactur sich der Uebergang zur Gasfeuerung vollziehen müsse.

Unterm 20. März 1868 erbat ich die Genehmigung Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers zu neuen Versuchen und bezeichnete in demselben Bericht folgende Punkte, welche ich für die neue Ofenconstruction in Aussicht genommen und die durch Versuche erprobt werden sollten:

1) Trennung des Verglüh- und Gutbrandes,
2) Einführung der Gasfeuerung mit erhitzter Luft anstatt der directen Feuerung,
3) Beseitigung der Holzfeuerung, event. selbst Ersatz der Steinkohle durch ein billigeres Brennmaterial,
4) Construction der Oefen mit abwärts wirkender Flamme (wie beim Venier'schen Ofen),
5) Verbindung einer gröfseren Anzahl Oefen zu einem System zu continuirlichem Betrieb des Brennprozesses, dergestalt, dafs die abgehende Flamme zum Vorwärmen, die Hitze der fertiggebrannten Kammern zur Erhitzung der Verbrennungsluft ausgenutzt wird, also Anwendung desselben Prinzips, welches bei den Hoffmann-Licht'schen Ringöfen so bedeutende Resultate erzielt hat.

Im April desselben Jahres hatte ich Gelegenheit, einen in Driesen von dem damaligen technischen Dirigenten der dortigen Steingutfabrik, Herrn Mendheim, erfundenen, in kleinem Maafsstab ausgeführten Gasofen zum continuirlichen Brennen von Thonwaaren zu sehen. Diese Besichtigung führte zum Engagement des Herrn Mendheim, der die mit verschiedenen Unterbrechungen vom Juni 1868 bis Mai 1869 ausgeführten 31 Versuchsbrände, wie die damit in Verbindung stehenden Ofenbauten speciell geleitet hat, auch später bei dem Entwurf, der Ausführung und Inbetriebsetzung des neuen Ofensystems mit thätig gewesen ist. Die Motive zu den oben angegebenen fünf Punkten waren folgende:

ad 1. Der Verglühbrand ist aus keinem anderen Grunde mit dem Gutbrand verbunden worden, als weil es bei dem bisherigen Brennverfahren kein anderes Mittel gab, die vom Gutbrand abgehende Flamme wenigstens einigermafsen auszunutzen; sobald es gelingt, diese Wärme anderweit zu verwerthen, ist es für die bei beiden Operationen nöthige Aufmerksamkeit besser, Gutbrennen und Verglühen zu trennen.

ad 2. Das directe Feuer, welches fünf scharf angreifende Stichflammen in den Ofen schickt, ist in der Königl. Porzellan-Manufactur wegen des für die Gare der Porzellane erforderlichen überaus hohen Hitzegrades weit nachtheiliger, als in den meisten anderen Porzellan-Fabriken, namentlich als in den zahlreichen böhmischen, welche ein quarzreicheres Material verarbeiten. Es ist in hiesiger Fabrik trotz den nur kleinen Oefen nie gelungen, alle in einem Ofen befindlichen Stücke gar zu brennen, ohne sehr erheblichen Verlust an zu stark vom Feuer angegriffenen Stücken zu erleiden.

ad 3. Die drei Steinkohlenöfen der alten Fabrik gaben kein so sicheres Resultat, wie die mit Holzfeuerung versehenen, gleichwohl durfte der alljährliche Verbrauch von circa 1800 Klaftern gutem Kiefernholz doch auf die Dauer nicht beibehalten werden. Die Versuchsbrände sind übrigens, um die ohnedies schwierige Sache nicht noch complizirter zu machen, zunächst nur mit guter Steinkohle ausgeführt worden, welches Material auch bis heute in der neuen Fabrik ausschliefslich in Anwendung kommt. Die Verwendung anderer billigerer Materialien zu versuchen, mag einer späteren Zeit vorbehalten bleiben.

ad 4. Es erscheint im Allgemeinen nicht unmöglich, Porzellan in einer Flamme zu brennen, welche ähnlich wie im Hoffmann-Licht'schen Ringofen nach einer Richtung vorschreitet. Auf diesen Gedanken war auch der vorerwähnte Mendheim'sche Versuchsofen basirt; für die Königl. Porzellan-Manufactur aber würden solche Oefen nicht genügen, da die grofsen Vasenkörper, welche sie liefern mufs, eine symmetrische Flamme verlangen und bei seitlichem Angriff des Feuers schief gezogen werden. Solche grofse Stücke können jetzt nur im Mittelstofs oder dicht daneben gebrannt werden, eben weil diese Stelle die einzige im runden Ofen ist, bei welcher das Erfordernifs einer von allen Seiten gleich angreifenden Flamme erreicht wird. Bei dem guten Resultat, was im Venier'schen Ofen, in Fayencefabriken und Ziegeleien das Operiren mit abwärts wirkender Flamme ergeben hatte, lag es nahe, eine solche Construction für den neuen Porzellanofen in Aussicht zu nehmen.

ad 5. Dieser Punkt ist vorwiegend der nothwendigen Kostenermäfsigung wegen ins Auge gefafst. Die Königliche Manufactur in Berlin hat höhere Arbeitslöhne und höhere Preise für Brennmaterial zu zahlen, als fast alle anderen Fabriken; andere naheliegende Gründe erhöhen die Betriebskosten gegen die von freier sich bewegenden Privatunternehmungen. Sie konnte auf ihrer alten Basis (d. h. ohne Subvention und der Staatskasse Ueberschüsse zuführend) nicht mehr lange existiren, wenn es nicht durch veränderte Betriebseinrichtungen gelang, namhafte Ersparnisse herbeizuführen.

Die Versuchsbrände begannen zunächst mit den oben erwähnten, aus dem Jahre 1865 vorgefundenen Apparaten und Einrichtungen. Der im Wesentlichen nach Venier's Patent, aber bezüglich der Zusammenführung von Gas und Luft unvollkommener eingerichtete Ofen erhielt, um den inneren Ofenraum mit der Leistungsfähigkeit des Generators besser in Einklang zu bringen, durch ein Futter eine Verkleinerung auf 9 Fufs l. D., die Höhe im Scheitel betrug 6 Fufs, die Gröfse der Rostfläche des Generators 4 Fufs im □ (16 □Fufs). Die einfachen Schieber, mit denen man sich früher sehr unvollkommen beholfen hatte, wurden durch Gasventile mit Sandverschlufs ersetzt. Brand 1 bezweckt die Austrocknung des neuen Mauerwerks und des durch seine tiefe Lage im Laufe der Zeit sehr durchnäfsten Regenerators, der Ofen

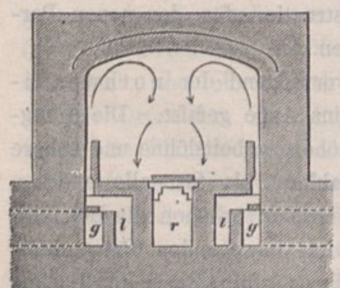
wurde nur mit Chamottesteinen besetzt, deren Brand völlig gelang und ohne alle Schwierigkeit bewirkt wurde.

Brand 2, der erste Porzellanbrand, ergab nach 16-stündigem Vorfeuer durch den zuletzt bis nahe zur Weifsgluth erhitzten Regenerator und circa eben so lange dauerndem Gutfeuer mit direct eingeführtem Gase und im Regenerator erhitzter Luft, neben viel pockigem, gelbem, auch ungarem Porzellan sogleich einen Theil gut gebrannte Waare von ziemlich normaler Farbe. Es war zeitweise zu viel Luft zugelassen und die Gasentwickelung durch Verschlacken des Rostes beeinträchtigt worden.

Brand 3 gerieth etwas besser, gab aber die Ueberzeugung, dafs es an einer genügenden Mischung von Gas und Luft fehle. In der Bewegungsrichtung des Luftcanals war bei beiden Bränden Ueberschufs an Luft vorhanden und ergab gelbes Geschirr, entgegengesetzt Ueberschufs an Gas und zu langsam fortschreitende Hitze, daher ungares Geschirr; zwischen beiden eine Zone mit gutgebrannter Waare. Diese Uebelstände zu vermeiden, wurde für den Brand 4 eine Veränderung im Ofen derart getroffen, dafs der aus dem Regenerator unter den Ofen einmündende Canal für heifse Luft durch eine übergelegte Fliese in zwei Theile gespalten wurde, die heifse Luft also in zwei getheilten Strömen von unten in die zuströmenden Verbrennungsgase eintreten und sich so vollständiger mit denselben mischen mufste.

Der erwartete Erfolg trat ein, Brand 4 war viel gleichmäfsiger als Brand 3, noch besser der in ganz ähnlicher Weise vorgenommene Brand 5.

Vollständig überwunden war der Uebelstand unvollkommener Luft- und Gasmischung indessen noch nicht, doch wurde von weiteren Aenderungen, die erhebliche Umbauten erfordert hätten, Abstand genommen und dazu übergegangen, andere Ofenformen zu versuchen, welche ein bequemeres Zusammenstellen zu einem continuirlich zu beheizenden System ermöglichen, als der runde Ofen.



Es wurde zunächst ein kofferförmiger Ofen von nebenstehendem Profil neben dem runden Ofen erbaut, $7\frac{1}{2}$ Fufs lang, $7\frac{1}{2}$ Fufs breit, 6 Fufs im Scheitel hoch. *gg* sind die Gascanäle, *ll* die Luftcanäle, *r* der Rauchcanal. Die Feuerabzüge von dem runden Ofen nach der oberen Etage wurden geschlossen und das Feuer in zwei Canälen nach der neuen Kammer hinter die Seitenmäuerchen eingeführt, die Abführung des Feuers geschah in der Mitte unten durch Schlitze nach einem Längscanal, der bis zu einem in circa 40 Fufs Entfernung stehenden alten runden Ofen, der als Schornstein diente, geführt wurde. Nach beendigtem Gutfeuer im runden und Vorfeuer im Kofferofen wurde auf jeder Seite, also durch zwei verschiedene zu diesen Zwecken angelegte Gascanäle das Gas in die Kammer geführt und durch die aus dem gargebrannten runden Ofen in den Canälen *ll* abziehende hocherhitzte Luft entzündet und verbrannt.

Die erste Erfahrung mit diesem Ofensystem bei Brand 6, wobei der runde Ofen mit Porzellan, der Kofferofen mit Chamottesteinen besetzt war, ging dahin, dafs in Folge des längeren Weges der Verbrennungsgase, des noch neuen Mauerwerks des Kofferofens und der Canäle und der mit in Summa ca. 250 □Zoll zu gering angelegten Feuerabzüge in der Sohle des runden Ofens es in der ersten Periode des Brandes sehr an Zug fehlte, der Brand überhaupt nur mit Mühe und Schwierigkeiten durchgeführt werden konnte. Im runden Ofen war fortwährend so starker Druck, dafs bei Oeffnung der Probelöcher die Flamme fufslang aus dem Ofen herausstach. Um so stärker war der Zug von dem Moment ab, wo das Gas in den Kofferofen eingeführt wurde und der Steinbrand dort leicht und rasch zu Ende geführt werden konnte.

Das Porzellan im runden Ofen war im Allgemeinen gar gebrannt, aber nicht gleichmäfsiger als bei den früheren Bränden, und sehr mifsfarbig, da es aus der rauchigen Flamme offenbar viel Kohlenstoff aufgenommen hatte. Der Steinbrand war gelungen, aber nicht gleichmäfsig ausgefallen: die Steine unterm Gewölbe erheblich stärker als am Boden, und auf einer Seite mehr als auf der andern ausgebrannt, nach der Längsrichtung des Ofens dagegen eine erhebliche Differenz nicht wahrnehmbar.

Für Brand 7, bei welchem beide Oefen mit Porzellan besetzt waren, wurden die Abzugsöffnungen des runden Ofens von 250 auf in Summa 350 □Zoll vergröfsert, in dem als Schornstein dienenden alten Ofen durch den Verglühraum ein Schornstein aufgemauert, auch zu Anfang ein Lockfeuer angewendet. Die Schwierigkeit des Zugmangels war überwunden und der Verlauf des Brandes im runden Ofen ein regelmäfsiger ohne Druck von innen nach aufsen. Sobald im Kofferofen gebrannt wurde, war der Zug viel zu heftig, und es gelang nicht, das Feuer im Ofen genügend zum Stehen zu bringen, selbst nicht durch theilweisen Verschlufs des Schornsteins. Nachdem 12 Stunden lang in der Kammer gebrannt war, die Flamme immer dünn blieb, und die Temperatur äuſserst langsam stieg, mufste es für dieses Mal aufgegeben werden, die zur Gare des Porzellans nöthige Hitze zu erreichen. Die Feuerabzugsöffnungen in der Sohle des Kofferofens waren von zu grofsem Querschnitt genommen. Der Brand im runden Ofen war gleichmäfsiger als früher ausgefallen, das Porzellan aber gelblich, nicht verraucht, wie beim vorigen Brand, sondern von derjenigen gelblichen Farbe, deren Entstehen gemeinhin einem Luftüberschufs im Ofen zugeschrieben wird. Im Kofferofen war die Glasur nur erst gesintert, oben mehr als unten, die beiden Seiten des Ofens waren gleichmäfsig vorgeschritten.

Brand 8 und 9 mifsglückten bezüglich des Kofferofens in ähnlicher Weise, obwohl die Schlitze für den Feuerabzug aus dem Kofferofen von 315 □Zoll erst auf 270, dann auf 200 □Zoll verengt waren. Man kam der Gare näher, dieselbe völlig zu erreichen, würde aber unmäfsige Ausdehnung der Brennzeit und übergrofsen Brennmaterialienaufwand erfordert haben. Die Verengerung des Schornsteins mittelst eines Schiebers und die Einführung kalter Nebenluft über dem Schieber ermäfsigte zwar den Zug sehr, doch kam dies der Hitze in der Ofenkammer, da die Absperrung nicht unmittelbar hinter derselben erfolgen konnte, nicht genügend zu Gute. Erst später, bei Brand 11, wurde so dicht hinter dem Kofferofen, als es die Umstände zuliefsen, in dem Feuerabzugscanal ein Chamotteschieber angebracht, der besser regulirte als der zu entfernte Schieber im Schornstein.

Brand 10 endlich ergab, bei nochmaliger Einschränkung der Abzugsöffnungen von 200 auf 175 □Zoll, nach

16stündiger Brennzeit eine durchweg gar und gut ausgebrannte Ofenkammer und in derselben (dem Kofferofen) auch die Farbe des Porzellans im Allgemeinen recht befriedigend.

Das Resultat der Brände 6 bis 10 im runden Ofen war, was die Farbe betrifft, durchaus kein befriedigendes; es war bei allen Bränden mehr oder weniger der so verhafste gelbliche Schein des Porzellans eingetreten. Es wurde constatirt, dafs dies ungünstige Resultat wesentlich eine Folge der veränderten Abkühlungsverhältnisse des Ofens war, welche seit dem Anbau des Kofferofens Platz gegriffen. Bei den früheren Bränden war nach Beendigung des Gutfeuers zur Beförderung der Abkühlung der Ofen im Scheitel geöffnet und der kalten Luft direct der Durchzug gestattet worden. Die Abkühlung schritt hierbei, wie dies bei den Oefen der alten Fabrik ebenfalls die Regel war, so rasch vor, dafs bereits 5 bis 6 Stunden nach dem Abbrennen jeder Lichtschein aus dem Ofen verschwand. Sobald aber der Ofen verschlossen bleibt und nur das geringe Quantum Luft durchstreicht, das zur Speisung der Flamme im nächsten Ofen erforderlich ist, geht die Abkühlung so langsam, dafs 3 bis 4 Stunden nach dem Abbrennen noch blendende Weifsgluth und 24 Stunden später noch Helligkeit im Ofen ist. Während dieser Zeit, während also keine Verbrennungsgase, sondern nur noch atmosphärische Luft in den Ofen kommen kann, tritt ein Nachgelben der Geschirre ein. Es schreitet ferner die gelbe Färbung vor auch noch unterhalb der Grenze der Weifsgluth, also während die Glasur bereits nicht mehr in Flufs sein kann. Abwärts der Rothgluth ist ein weiteres Nachgilben nicht mehr festzustellen gewesen. Die gelbliche Färbung betrifft vornehmlich die Glasur, dringt aber auch in den Scherben ein. Verschiedenes Porzellan wird verschieden stark affizirt, französische Masse weniger als Berliner, doch ist auch bei jener der Einflufs deutlich sichtbar. Die Natur der Gelbfärbung ist eine andere als die, welche sonst bei gestörtem Gang des Feuers im Ofen eintritt. Nachgegilbtes Geschirr wurde bei nochmaligem Brennen im Gutofen wieder weifser, während bei Geschirr, welches im Brande selbst gelb geworden ist, dies nie geschieht. Diese Resultate sind längeren Beobachtungsreihen entnommen, zu welchen die weitere Fortsetzung der Versuchsbrände Gelegenheit gab. Ursache und Natur der gelben Färbung anzugeben, darauf mufs vorläufig verzichtet werden, da die bisher über diesen Gegenstand aufgestellte Theorie (Brogniart T. I. pag. 677 u. ff. Salvétat II. pag. 269) mindestens nicht als vollständig und alle Fälle erklärend erachtet werden kann. Diese zwar nicht unvermuthete, aber überaus unerwünschte Erscheinung des Nachgilbens ist von der weitgreifendsten prinzipiellen Wichtigkeit in Bezug auf die Absicht der Verbindung einer gröfseren Anzahl Ofenkammern zu einem System.

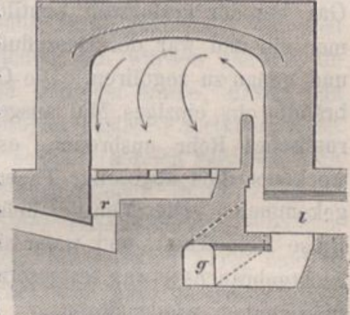
Bei **Brand 11** wurde versucht, inwieweit nach dem Brande im runden Ofen dem Feuer im Kofferofen mehr heifse Verbrennungsluft zugeführt werden dürfe, und während bisher stets grofse Vorsicht in Regulirung des Luftzuflusses beobachtet war, absichtlich die Zuströmung begünstigt. Die Erkaltung des runden Ofens trat rascher ein, und das Nachgilben war geringer, aber doch nicht ganz vermieden, während der Brand im Kofferofen schon viel zu rasch vorschritt und nach nur $6\frac{1}{2}$ stündigem Brennen die Kapselstöfse zu weichen begannen.

Das Porzellan war infolge des zu raschen Brennens bei Luftüberschufs grofsentheils pockig und gelb, übrigens aber gleichmäfsiger gebrannt, als bei Anwendung so kurzer scharfer Flamme zu vermuthen war.

Es stand nunmehr die Nothwendigkeit fest, einen grofsen Theil der im gargebrannten Ofen aufgespeicherten Wärmemenge thunlichst rasch auf anderem Wege zu entfernen und nur einen Theil zur Erhitzung der Verbrennungsluft zu verwenden.

Dem Ausprobiren dieser Verhältnisse, wie weiterem Studium in der Behandlung der Oefen überhaupt dienten die **Brände 12—16**, bei welchen es sich zeigte, dafs die Regulirung des Luftzutritts nach der im Brand befindlichen Kammer zwar erschwert, aber keineswegs unmöglich wurde, wenn der gargebrannte Ofen behufs rascher Erkaltung im Scheitel geöffnet war. Das Ergebnifs der Brände war wechselnd, aber zum Guten vorschreitend. Ich erwähne hier gleich, dafs später (bei Brand 21 und 22) der Versuch gemacht wurde, die aus der Scheitelöffnung des Ofens abziehende Hitze zum Vorwärmen des Gases zu benutzen. Die heifse Luft wurde genöthigt, auf ihrem Wege nach dem Schornstein einen mit Mauersteinen gefüllten Canal zu durchstreichen, welcher später als Gascanal diente. Es blieb indessen in dieser Richtung bei diesen beiden Versuchen. Der Canal konnte nur auf die Ofengewölbe gelegt werden, welche erheblicher Bewegung durch Wärmeausdehnung ausgesetzt sind, und es bereitete daher die Dichtung eines so belegenen Gascanals erhebliche technische Schwierigkeiten. Der mit heifser Luft und erhitztem Gase ausgeführte Brand schritt in einer für die Qualität des Porzellanes ungünstigen zu rapiden Weise vor, und es entstand ferner die Ueberlegung, dafs das ohnedies complicirte Ofensystem, wenn man dies Prinzip durchführen wollte, noch schwieriger auszuführen und zu handhaben sein würde.

Es wurde daher davon Abstand genommen, diese letzte Consequenz der Wärmeausnutzung in Anwendung zu bringen.



Der kofferförmige Ofen hatte sich im Allgemeinen bewährt, doch führten nach demselben zwei unabhängige Gascanäle und mufsten also zwei Gasventile regulirt werden, ebenso zwei Canäle für die heifse Luft mit je einem Regulirungsschieber; es erschien erwünscht, in dieser Beziehung eine Vereinfachung zu erreichen. Vor Beginn der neuen Versuchsreihe mit Brand 17 wurde daher mit dem ersten Kofferofen und dem als Schornstein dienenden alten runden Ofen noch ein zweiter Kofferofen mit entgegengesetzt liegendem Gewölbe und einseitiger Gasspeisung nach obengezeichnetem Profil erbaut, in welchem die punktirten Linien die ursprüngliche, später veränderte Einführung des Gascanales zeigen, und wiederum *g* den Gascanal, *l* die Luftzuführung und *r* den Rauchabzug bedeutet. Das Feuer trat wieder hinter einem Schirm oder einer Feuerbrücke ein, durch den es zunächst gegen das Gewölbe geleitet wurde. Längscanäle im Boden der Kammer nahmen das Feuer durch Schlitze auf und führten es nach der der Zuleitung entgegengesetzten Seite in einen Canal ab. Der Kofferofen wurde

dicht an den ersten herangerückt, da bei diesem die nothwendige weite Leitung der heifsen Luft vom runden Ofen her Nachtheile gebracht hatte.

Mit diesem Ofensystem, was sonach aus dem Regenerator, dem alten runden nach Venier'schem Prinzip umgebauten Ofen, zwei kofferförmigen Ofenkammern und dem als Schornstein dienenden alten runden Ofen bestand, sind nun mit verschiedenen Abänderungen und wechselnden Erfolgen noch 15 Brände gemacht worden. Es würde zu weit führen, diese Versuchsbrände No. 17 bis 31 einzeln durchzugehen, und mag daher nur eine allgemeine Mittheilung des Verlaufs und der gewonnenen Resultate genügen.

Der sehr weite Weg der Verbrennungsproducte in der ersten Periode des Brandes, während im Regenerator und ersten runden Ofen gebrannt wurde, bereitete wegen Mangels an Zug Schwierigkeiten und Aufenthalt; eine Erhöhung der Esse des alten Ofens von 58 auf 68′ bot nicht genügende Abhilfe. Als nun aufserdem Hochwasser eintrat, und der zu tief liegende Regenerator durch seine Feuchtigkeit den Brennprozefs benachtheiligte, wurde von Brand 23 ab derselbe aufser Gebrauch gesetzt. Der alte runde Ofen, in welchem von da ab nur noch Kapseln und Chamottesteine gebrannt wurden, vertrat seine Stelle. Die Gase wurden aus dem Generator direct in diesen Ofen geleitet und ähnlich, wie es Herr Venier bei seinen Oefen thut, im Gascanal selbst vor dem Ofen unter Luftzutritt entzündet. Sobald das Feuer bis zum Kofferofen vorgeschritten war, genügte der Zug vollständig, und mufsten weiterhin die zur Mäfsigung desselben angebrachten Vorrichtungen in Gebrauch gesetzt werden. Nicht die mindesten Schwierigkeiten hat dagegen die lange Leitung des Gases vom Generator nach der Verbrauchsstelle in gemauerten horizontalen, stellenweis sogar fallenden Canälen bereitet. Die Länge des Gascanales nach Kofferofen 2 betrug über 100 Fufs, gleichwohl trat das Gas bei der geringsten Ventilöffnung willig in die Ofenkammer ein und war der Gaszuflufs durch das Ventil sehr leicht und genau zu reguliren. Die Canäle sind während der Probebrände ein einziges Mal ausgebrannt worden, wie man ein russisches Rohr ausbrennt, es hat sich in denselben nur trockener Rufs abgesetzt; Theerausscheidungen sind nicht vorgekommen. Die Ventile liefsen sich ebenfalls leicht vom Rufse freimachen, und wenn sie sich nach längerer Zeit des Nichtgebrauchs etwas festgesetzt hatten, durch einige rasche Bewegungen wieder lösen.

Nicht wesentlich schwieriger als der Gaszuflufs war die Luftzuführung durch Chamotteschieber zu reguliren, nur dadurch wurde einige Schwierigkeit bereitet, dafs bei den leicht und unvollkommen construirten Oefen nach einigem Gebrauche Risse und Sprünge eintraten, welche Luft einströmen liefsen, oft an Stellen, wo dies gar nicht zu bemerken oder zu verhindern war. Es trat daher der eigenthümliche Umstand ein, dafs bei den letzten Bränden die Luftzuführungscanäle zuweilen ganz gesperrt werden mufsten, und die durch Undichtigkeiten der Wände eindringende Luft vollkommen genügte, die Verbrennung zu unterhalten. Welche Sorgfalt die Construction eines zu längerem Gebrauch bestimmten Ofens erfordert, wurde hierdurch angezeigt.

Die Gröfse des Generators mit seinem 4 Fufs im □ (16 □Fufs) grofsen Rost hat bei der Ofenkammergröfse von ca. 300 Cubikfufs Inhalt im Allgemeinen zwar genügt, doch wäre zeitweis wünschenswerth gewesen, über mehr Gas verfügen zu können. Die Brände wären voraussichtlich noch günstiger verlaufen, wenn die nöthige Dichtigkeit der Flamme, welche die Bedingung einer gleichmäfsigen Temperatur im ganzen Ofen ist, durch vermehrten Gaszulafs hätte erreicht werden können, statt dafs durch Verminderung des Zuges bei einer gegebenen Gasmenge dasselbe Resultat erzielt werden mufste. Ein relativ gröfserer Generator oder wegen der Störung der Gasentwickelung beim Nachfüllen, Abrosten etc. noch besser die Ausführung zweier Generatoren erscheint zweckmäfsig.

Was nun speciell die Erfolge in der angebauten letzten Ofenkammer betrifft, so zeigte sich bei den ersten Bränden die seitliche Einführung des Gascanals unter die Ofenkammer entschieden nachtheilig; das Gas behielt die im Canal gehabte Bewegungsrichtung bei, es füllte sich die eine Seite des Ofens vorwiegend mit Gas, die andere vorwiegend mit Luft, ganz in ähnlicher Weise und mit denselben Folgen, wie bei den ersten Bränden im runden Ofen. Dafs diese Erscheinung in ihrem Grunde richtig erkannt war, bewiesen die schon erwähnten Brände 21 und 22, bei welchen mit symmetrisch durch einen vertikalen Canal von oben eingeführtem erhitzten Gase gearbeitet wurde, und welche, in anderer Beziehung zwar mifslungen, doch bezüglich des gleichmäfsigen Fortschritts des Ofens an beiden Seiten nichts zu wünschen übrig liefsen.

Die aus der Zeichnung ersichtliche Aenderung in dem Gaszuführungscanal, auf energischere Brechung der Bewegungsrichtung und symmetrische Zusammenführung mit der aus der benachbarten Kammer kommenden heifsen Verbrennungsluft berechnet, brachte auch die erwartete Abhilfe des Uebelstandes, so dafs von Brand 24 ab gute Brände in der letzten Kammer erzielt wurden. Nach der Längenaxe der Kammer konnte, wenn entweder der Theil dicht an der Feuerbrücke am Boden, oder entgegengesetzt das letzte Ende der Kammer etwas zurückblieb, durch entsprechende Regulirung der Schlitze, welche das Feuer im Boden abführen, und durch Erniedrigung resp. Erhöhung der Feuerbrücke jedes gewünschte Resultat erreicht werden. Die zweckmäfsigste Höhe der Feuerbrücke wurde zu $2^3/_4$ Fufs gefunden. Die letzten 3 Brände hatten vornehmlich den Zweck, eine gewisse Sicherheit und Gleichmäfsigkeit des Resultates zu documentiren und gleichzeitig zu versuchen, wie sich die Kammer und die Brennmethode für grofse Stücke, Schüsseln und gröfsere Vasenkörper, bewähren würde. Der Erfolg war befriedigend und gab die Ueberzeugung, dafs ein definitives Ofenproject auf dieses System begründet werden dürfe. Es wurde indessen die Beobachtung gemacht, dafs ein Kapselstofs, der einen gröfseren Vasenkörper von ca. 20 Zoll Höhe und Durchmesser enthielt, die Zugverhältnisse in der kleinen Ofenkammer sehr alterire. In Berücksichtigung des Umstandes, dafs der Kapselumschlufs der gröfsten in der Königlichen Porzellan-Manufactur bisher gebrannten Körper, der eines ovalen Stückes 3 Fufs auf 4 Fufs Durchmesser bei $2^2/_3$ Fufs Höhe, der eines runden Stückes 3 Fufs Durchmesser bei 3 Fufs Höhe im äufseren Maafs erfordert haben, ist daher eine Gröfse von 8 auf $8^1/_2$ Fufs im Grundrifs bei 6 bis 7 Fufs Höhe der Kammer als Minimum der zu wählenden Kammergröfse in Aussicht genommen.

Die Zeitdauer der Brände war je nach der Behandlung der Flamme und je nachdem die zu brennende Abthei-

lung auf eine gargebrannte oder eine nur zum Verglühen resp. zum Steinbrand erhitzte folgte, aufserordentlich verschieden, und schwankte im ersten Falle von 6 bis gegen 20 Stunden, im anderen von 16 bis über 30 Stunden. Die allzuraschen Brände gaben stets schlechtes Porzellan, das beste wurde bei 8 bis 10 Stunden Brennzeit erzielt, den Fall vorausgesetzt, dafs Gutfeuer auf Gutfeuer folgte. Nimmt man diese Zeit als normal an, so läfst sich berechnen, dafs bei wirklich continuirlichem Betriebe die oben gefundene zulässige Minimalgröfse der Ofenkammer für die Bedürfnisse der Königlichen Porzellan-Manufactur noch zu grofs sein würde. Es würde bei ca. 440 Cubikfufs Inhalt und 9 Stunden Brennzeit sich jährlich gegen 400000 Cubikfufs Brennraum im Gutofen ergeben, während der lebhafteste Betrieb bisher nicht viel mehr als die Hälfte erfordert hat und eine quantitative Steigerung der Leistungen der Königlichen Fabrik weder in Aussicht steht, noch erstrebt wird.

Es ist aber auch erwünscht, vom Sonnabend Mittag bis Montag früh das Brennen zu unterbrechen, und kann dies leicht durch vollkommenen Abschlufs der Luft von den Rosten der Generatoren erreicht werden. Bei den Versuchsbränden ist — abgesehen von einigen längeren Unterbrechungen — stets in dieser Weise verfahren worden. Wenn die Verschlufsvorrichtung weggenommen wurde, war der Generator selbst nach längerer Unterbrechung sehr bald wieder in gutem Gang. Die nach dem Abschlufs der Luft sich noch entwickelnde nicht sehr bedeutende Gasmenge läfst sich in unschädlicher Weise verbrennen.

Die Versuche sind endlich auch auf das Verglühen der Geschirre gerichtet worden und haben ergeben, dafs dasselbe bei nur einiger Vorsicht gleichmäfsiger ausfällt, als jetzt in der oberen Etage des Gutofens. Der Verglühbrand erforderte in jeder einzelnen Kammer nur etwa 3 Stunden, schritt also sehr rasch vor. Beim Verglühen ist das rasche Abkühlen zu vermeiden, es wird den fertig gebrannten Kammern nur durch das Durchstreichen der Verbrennungsluft, also sehr allmälig, Wärme entzogen. Nach der eben durchgeführten Berechnung über die Leistungsfähigkeit eines Ofensystems mit Kammern der Minimalgröfse ergab sich, dafs in demselben Ofen auch noch der ganze Verglühprozefs bewirkt werden kann, und derselbe dann erst $5\frac{1}{2}$ Tage pro Woche continuirlich Arbeit haben würde.

Der Uebergang vom Gutfeuer zum Verglühfeuer und umgekehrt ist durch Zwischenschieben eines Kapsel- oder Chamottestein-Brandes, welche der Ofen ebenfalls zu leisten haben wird, leicht zu bewerkstelligen. Die Zahl der Ofenkammern, welche zu bequemem continuirlichen Betrieb erforderlich sind, ermittelte sich mit Rücksicht auf den raschen Fortschritt der Verglühbrände zu 22. Würde ein solches Ofensystem ausschliefslich zum Gutbrennen construirt, so würden 18 Kammern sicher genügen.

Der Brennmaterialienverbrauch ist, wie es nicht befremden wird, bei diesen Versuchsbränden in Summa gröfser gewesen, als bei den Bränden nach altem System. Zieht man aber, wie es doch für einen Schlufs auf das künftig zu erwartende Resultat geschehen mufs, nur diejenige Quantität in Betracht, welche zum Fertigbrennen in jeder einzelnen Kammer verwendet worden ist, so ergeben sich, namentlich für die Kofferöfen, recht günstige, aber bei den verschiedenen Bränden aufserordentlich verschiedene Resultate. Die sehr raschen Brände haben nur den dritten Theil des Brennmaterials erfordert, welches bei den Steinkohlenöfen alter Construction zum Garbrennen desselben Ofeninhaltes erforderlich ist. Da dieselben aber leider nicht maafsgebend sein dürfen, so kann auch nicht annähernd auf eine so weit gehende Brennmaterialienersparnifs gehofft werden.

Eine immerhin recht erhebliche Ersparnifs von etwa 25 bis 30 % gegen den Verbrauch in den alten Etagenöfen durfte indessen gehofft werden.

Wichtiger als diese Ersparnifs erschien der Umstand, dafs die Versuchsbrände zu der Hoffnung berechtigten, es werde der Ofenbruch (das Verderben der Geschirre durch zu heftigen Angriff des Feuers) bei der Gasfeuerung auf Null reduzirt werden, dafs ferner die Kapseln viel weniger leiden würden, endlich die Ringe, welche ohne Geschirrfüllung an den directen Feuerungen unter die Kapselstöfse gesetzt werden müssen, ganz in Wegfall kommen könnten.

Nach diesen Vorstudien, auf welche ich geglaubt habe ausführlicher zurückgehen zu dürfen, weil sie für die Gasfeuerung im Allgemeinen, wie ich glaube, mehr Werth haben als das ausgeführte Project selbst, das doch immer nur den speciellsten Erfordernissen der Königl. Porzellan-Manufactur angepafst, kaum eine völlig genaue Wiederholung finden dürfte, wurde der Entwurf für das auszuführende Ofensystem aufgestellt und zur Prüfung und Genehmigung dem Königl. Handels-Ministerium vorgelegt. Diese letztere zu erreichen hielt sehr schwer, da es an der Revisions-Instanz fehlte, welche nach den gewöhnlichen Verwaltungsprinzipien die Verantwortung für das Project übernehmen sollte. Die Königl. technische Deputation für Gewerbe fand die dem Project zu Grunde liegenden Prinzipien zwar richtig und die Sache selbst aussichtsvoll, hielt es aber für viel zu gewagt, das System sogleich in seiner ganzen Ausdehnung zur Ausführung zu bringen. Meine Ueberzeugung, dafs bei theilweiser Ausführung wesentlich weitergehende Erfahrungen als bei den Versuchsbränden nicht zu erreichen sein würden und dafs im Ganzen und Grofsen die Sache gelingen müsse, drang, da das gesammte auf dieses Ofenproject basirte Fabrikbauproject inzwischen in der Ausführung schon erheblich vorgeschritten war, endlich nach längeren Verhandlungen durch, und es konnte im Sommer 1870 mit der Bauausführung begonnen werden, die indessen durch den französischen Krieg bald in ein sehr langsames Tempo verfiel, und erst im Herbst 1871 vollendet werden konnte.

Auf den Blättern 37 bis 39 ist das ausgeführte Ofensystem dargestellt. Die drei im Grundrifs und Durchschnitt Bl. 38 dargestellten Gasgeneratoren sind Planrostgeneratoren von je 4 Fufs im Quadrat Rostfläche, der Schüttkegel, in welchem bis zum Schüttring die Kohle ca. 13 Fufs hoch über den Rosten liegt, werden von vier sich kreuzenden Bogen aus Chamottesteinen getragen, deren Unterkante so hoch über dem Roste liegt, dafs die Höhe der Kohlenschicht, welche die unter dem Rost frei zutretende Verbrennungsluft zu durchdringen hat, gegen 4 Fufs beträgt, was erfahrungsmäfsig genügt, um die Desoxydirung der durch die Verbrennung auf dem Rost erzeugten Kohlensäure zu Kohlenoxydgas zu bewirken und ein Durchschlagen der Flamme nach dem Gasraum zu verhindern. Das Brennmaterial wird auf dem Roste vollständig verzehrt resp. in Gas verwandelt, nur Schlacke und etwa kleine Stückchen Coaks fallen durch und bleiben

zurück. Aus Fig. 2 u. 5 Bl. 38 wird ferner ersichtlich, wie die brennbaren aber nicht brennenden Gase von den am östlichen Giebel in besonderem Anbau unter leichtem Eisenblechdach stehenden Generatoren (vergl. auch Fig. 3 Bl. 40) zunächst in einen Quercanal und von da in die auf beiden Seiten des Ofens entlang und unter den Strebepfeilern hindurch geführten Längsgascanäle (gg Fig. 1 Bl. 37 u. 38) gelangt. Die Einführung in die Ofenkammer ist aus dem Grundrifs Fig. 5, dem Längendurchschnitt Fig. 2 auf Bl. 38, aus dem Querprofil Fig. 1 Bl. 37 und endlich den Details des Gasventils Fig. 1 bis 4 Bl. 39 zu entnehmen. Es geschieht dieselbe jedesmal so, dafs das in einer Ofenkammer zur Verbrennung kommende Gas unter der Sohle der vorhergehenden (also z. B. für Kammer Nr. 2 unter Nr. 1) eingeführt und dann in einer rechtwinkligen Wendung genau nach der Mitte der Kammer geführt wird; durch diese plötzliche Veränderung der Richtung, die mit starker Veränderung des Querprofils verbunden ist, ist es gelungen, die seitliche Einführung des Gases unschädlich zu machen und eine symmetrische Vertheilung nach beiden Seiten der Ofenkammer zu erzielen. Um die Verbrennung einzuleiten, bedarf es nun des Zutritts atmosphärischer Luft, welche, um die nöthige Intensität der Verbrennung zu erzielen, bis zu hohem Grade erhitzt sein mufs. Dieselbe gelangt aus der soeben fertig gebrannten Ofenkammer durch Schlitze in der Ofensohle, wenn die in Fig. 1 links Bl. 38 in geschlossenem Zustand gezeichneten Schieber geöffnet sind, vertikal abwärts, sodann durch die Oeffnungen 11 der Kammerwand nach der im Feuer befindlichen Ofenkammer. Hier trifft sie, wie auf der rechten Seite der Fig. 1 Bl. 38, wo der Durchschnitt hinter der Feuerbrücke genommen ist, deutlich zu sehen, mit dem Gasstrom zusammen und es beginnt sofort die Verbrennung, ohne dafs es eines besonderen Anzündens bedürfte, was nur beim ersten Anlassen des Ofens nöthig ist und dann mittelst besonderer kleiner Zündschächte in den Ofeneingängen erfolgt. Die kleinen Pfeile in diesem Durchschnitt deuten die Richtung des sich entwickelnden Feuers an, welches hinter der Feuerbrücke emporsteigend, vom Gewölbe zurückgeworfen den ganzen Ofenraum füllt und sodann auf demselben Wege, der eben für die heifse Verbrennungsluft beschrieben wurde (und der auch im Grundrifs Fig. 5 in den mit 11 bezeichneten Canälen verfolgt werden kann), nach der nächsten Kammer, die dadurch vorgewärmt wird, gelangt. Nachdem die abgehende Flamme 3 oder 4 Kammern durchzogen und soweit abgekühlt ist, dafs ihre Wirkung den eisernen Ventilen keinen Schaden mehr bringen kann, wird sie nach dem Rauchcanal r Fig. 1 Bl. 37 u. 38 geleitet. Sie findet dann die oben erwähnten Schieber geschlossen und somit den weiteren Weg durch die Ofenkammern abgesperrt, dagegen das Rauchventil gezogen. Der Weg, den hierbei die Verbrennungsproducte nehmen müssen, ist am deutlichsten aus dem Grundrifs Fig. 4 Bl. 38 und aus dem Querprofil Fig. 1 Bl. 37 zu ersehen. Die Einmündung des Rauchcanals in den 120 Fufs hohen Schornstein ist im Längendurchschnitt Fig. 2 Bl. 37 gezeichnet. An den beiden Enden des Ofens, also zwischen Kammer 11 u. 12 und 22 u. 1, wo ein unmittelbares Uebertreten des Feuers nicht möglich war, sind besondere Feuerumlaufcanäle construirt, welche in dem erwähnten Längendurchschnitt und Fig. 2 Bl. 38 mit f bezeichnet zum Vorschein kommen.

Nachdem der Gang des Feuers so beschrieben, bleibt zur Erklärung der Zeichnungen noch folgendes zu bemerken: Die Feuerbrücken haben die in Fig. 3 Bl. 38 gezeichnete gebogene Form erhalten, weil diese zur Conservirung wesentlich beiträgt; gerade Feuerbrücken wurden nach der Seite des Feuers herangezogen und rasch zerstört. In der Mitte sind die Feuerbrücken mit der Rückwand des Ofens verbunden, weshalb im Längendurchschnitt Fig. 2 Bl. 38 der Weg des Feuers hinter denselben nur durch die punktirten Linien angedeutet werden konnte.

Im Scheitel eines jeden Ofengewölbes, und zwar in der Mitte, befindet sich eine kreisrunde mit Chamotte-Schieber und Sandschüttung während des Feuers geschlossene Oeffnung. Sobald der Ofen gar gebrannt ist, wird ein trichterartiger, mit Chamotte ausgefütterter, auf leichten Schienen laufender Wagen (vergl. Fig. 1 u. 2 Bl. 38) übergeschoben und mit den auf dem Gebäudeprofil Bl. 37 gezeichneten durch das Dach geführten Eisenblechröhren verbunden. Sobald nun der Schieber weggezogen wird, entweicht die glühend heifse Luft mit rapidem Zuge durch die Schornsteinröhren ins Freie. Erst wenn in dieser Weise die Kammer 4 bis 5 Stunden lang gelüftet und nur noch schwach rothglühend ist, wird sie wieder völlig geschlossen, um nun noch zum Vorwärmen der Verbrennungsluft die Wärme zurückzuhalten. Diese Operation ist, wie bei den Versuchsbränden erörtert, zur Erhaltung der weifsen Farbe des Porzellans nöthig, es würde aber auch ohne eine solche rasche Entfernung der stärksten Gluth ein continuirlicher Betrieb überhaupt nicht möglich sein, denn da ein Umbrand nur 8 bis 10 Tage dauert, würde, wenn man die ganze Hitze einschliefsen wollte, das Ausnehmen und Wiederfüllen der Oefen innerhalb so kurzer Zeit nicht geschehen können. Es wird dies wegen der hohen Temperatur, welche die Mauern halten, bei heifsem Sommerwetter ohnedies noch beschwerlich genug. Es werden deshalb, sobald es der Fortschritt des Brennprozesses erlaubt (d. h. sobald der Brand um 3 Kammern vorgeschritten ist), die Kammer definitiv zu lüften noch leichte Blechröhren zur Verbindung mit den durch das Dach gehenden Schornsteinen und zur Beförderung des Zuges aufgesetzt, es ist endlich auch noch ein Ventilatorbetrieb eingerichtet worden, um die heifse Luft künftig absaugen zu können. Die Kosten dieser letzteren Einrichtung werden dadurch gedeckt, dafs, wie weiterhin zu beschreiben, die heifse Luft in der Kapseltrockenstube zur Verwendung gelangt.

Die Kammer 1 hat, wie aus Fig. 5 Bl. 38 ersichtlich, bezüglich der Zusammenführung von Luft und Gas eine abweichende Einrichtung erhalten, welche weiter unten erörtert werden wird. Die Fundamentirung des Ofens mufste ziemlich tief, ca. 11 Fufs unter der Hüttensohle erfolgen. Der Raum vor dem Generator und unter dem Roste desselben liegt noch etwas unter dem bekannten höchsten Wasserstand und ist daher mittelst einer Betonlage, die auf Bl. 38 angedeutet ist, gegen Grundwasser geschützt. Das Gas sollte nach dem Ofen hin doch einige Steigung haben und es ergab sich dann die Höhe des Ofenraumes im Niveau mit dem Erdgeschofs des Drehereigebäudes als die zweckmäfsigste. Um die vielfachen Canäle und den Ofenraum selbst möglichst vor der Bodenfeuchtigkeit zu schützen, die erfahrungsmäfsig den Brennprozefs aufserordentlich beeinträchtigt, ist die Fundamentirung auf einzelnen Pfeilern erfolgt, die durch Bögen

und Gewölbe verbunden wurden und mit einer aus Bleiplatten bestehenden Isolirschicht versehen sind. Das Material zum Ofenbau ist, soweit die directe Einwirkung des Feuers reicht, Chamotte (weite Schraffirung in den Profilen), demnächst besteht der Ofenkörper aus gewöhnlichen Mauersteinen (an exponirten Stellen Rathenower) in Lehmmörtel, während die äufseren Schutzbögen, die Strebepfeiler, überhaupt alle Theile, bei denen eine nachtheilige Einwirkung der Hitze nicht mehr zu befürchten war, der gröfseren Festigkeit wegen in Kalk- resp. Cementmörtel gemauert sind. Ueberall wo luftdichter Abschlufs erforderlich war, sind, wie die Zeichnungen nachweisen, Isolirschichten von Asche oder Sand in Anwendung gekommen. Um die Gascanäle, resp. die Verbindung mit den Generatoren für den Fall von Reparaturen oder theilweisen Reinigungen absolut sicher abschliefsen zu können, sind noch Sandverschlüsse in Anwendung gekommen, wie z. B. bei x u. y in Fig. 2 u. 5 Bl. 38. Es sind zu diesem Zwecke in den Seitenmauern der Canäle Falze ausgespart in welche Blechschieber eingesetzt werden, deren etwa 4 bis 5 Zoll betragender Zwischenraum mit Sand oder Asche ausgefüllt wird. Die Wiederbeseitigung der Füllung geschieht ohne grofse Unbequemlichkeit mittelst einer kleinen Baggerschaufel von oben.

Soll ein Generator aufser Betrieb gesetzt werden, so wird eine genau passende leicht zu befestigende Verschlufsthüre von Eisenblech vor die Oeffnung des Aschenfalls und in einiger Entfernung davor eine trockene Mauer von Steinen gesetzt und der Zwischenraum mit Sand gefüllt. Ist damit der Luftzutritt vom Roste absolut abgeschnitten, so entwickelt sich, bis die Kohlen nahezu in Coaks verwandelt sind, immerhin noch einiges Gas, welches bei Kapsel- und Steinbränden noch im Ofen verbrennt, sonst aber durch die kleinen Ventilchen z Fig. 2 Bl. 38 nach einem zu diesem Zwecke besonders angelegten kleinen Schornsteine geleitet und daselbst verbrannt wird. Nach einigen Stunden wird die Gasentwickelung so schwach, dafs der Generator ohne Bedenken ganz geschlossen und sich selbst überlassen werden kann, entweder bis zum Verlöschen und Ausräumen, oder, wenn es sich z. B. um eine Pause im Betrieb während einiger Festtage handelt, bis er durch Wiederzulassung der Luft unter den Rost wieder in Gang gesetzt wird.

Die Details der Eisentheile zum Gasofen.

Blatt 39 stellt die angewendeten Ventile etc. speciell dar. Fig. 1 bis 4 ist das Gasventil, dessen Glocke von unten gegen den Ventilsitz gedrückt wird, wobei der Verschlufs mit gröfserer Kraft erfolgen kann, als wenn das Ventil von oben blos mittelst seines Gewichtes schliefst. Ein Gleitrahmen verhindert die Drehung des Ventils beim Hoch- und Niederschrauben, in eine Nuthe eingreifende Stifte das Abheben der Schraubenmutter, auf welche durch den beweglichen Handgriff (Schraubenschlüssel) die Bewegung übertragen wird. So genau diese Ventile den Gaszuflufs reguliren, und obwohl sie sich bis heute im Allgemeinen gut bewährt haben, würde ich nach den inzwischen gemachten Erfahrungen doch von oben schliefsende und leichter zugängliche Ventile vorziehen. Um zu den Ventilen erforderlichen Falls (etwa zur Erneuerung eines vertheerten Sandverschlusses etc.) zukommen zu können, sind in Fig. 4 u. 5 Bl. 38 mit R. G. bezeichnete besteigbare Revisionsgruben angebracht und nach denselben hin ein Theil der Canalmauer aus lose mit Sandzwischenfüllung gesetzten Steinen gebildet. Bei lange fortgesetztem Betriebe wird es indessen in diesen Gruben so heifs, dafs das Arbeiten darin als eine grofse Belästigung angesehen werden müfste, wenn es nicht glücklicherweise nur sehr selten vorkäme. Ferner ist es ein Uebelstand, dafs wenn an dem Ventile etwas passirt, dasselbe herunterfallen und den Gasweg frei machen kann. Es ist in Folge mangelhafter Construction bei den dem Generator zunächststehenden Ventilen unter der Einwirkung der Hitze vorgekommen, dafs der Splint, der die Stange an die Glocke befestigt, ausrifs, wodurch zwar bald zu beseitigende aber unter Umständen recht unangenehme Störungen herbeigeführt werden können. Es ist das nicht möglich bei von oben schliefsenden Ventilen. Die Generatorventile v Fig. 2 u. 5 Bl. 38 haben gemauerte Sitze von Chamotte und einen flachen Ventildeckel, der oben schliefst. Diese Ventile sollen auch nicht reguliren, sondern nur erforderlichen Falls abschliefsen. Aeltere schon bei den Versuchsbränden gebrauchte Ventile von Eisen haben an dieser Stelle der Hitze nicht widerstanden.

Die Sicherheitsklappe, Fig. 5 u. 6, deren im Ganzen 4 angebracht sind, functionirt bei kleinen Verpuffungen in den Canälen gut, hat indessen nur in der allerersten Zeit der Inbetriebsetzung Gelegenheit zu der Ausübung dieser Function gefunden. Die Klappen dienen seitdem nur noch als Reinigungsöffnungen und werden zu dichtem Verschlusse etwas verschmiert. Verpuffungen entstanden nur beim Wechseln aus einem Längscanal in den anderen, also beim Uebergang des Feuers von Kammer 11 nach 12. Die Canäle waren mit besonderen Hauptventilen versehen, es konnte daher der zweite, einige Zeit nicht gebrauchte Canal ausgekühlt und Luft in denselben eingedrungen sein. Es scheint besser, beide Canäle stets voll Gas zu halten und lieber ein Minimum von Gas zu verlieren, als den eben nicht gebrauchten Canal der Abkühlung und dem Eindringen von Luft auszusetzen.

Die Einschüttevorrichtung, Fig. 7 u. 8, gestattet nur ein sehr primitives Verfahren beim Füllen des Generators. Es wird der Verschlufsdeckel aus dem Wasserverschlufs gehoben, der Blechring von links über die Wasserrinnen gelegt, um ein Einfallen von Kohlenstücken zu verhindern, dann die ganze in einem Kippwagen bereit gehaltene Charge mit einem male hineingestürzt, der Ring wieder zurückgeklappt und der Deckel aufgelegt. Es entweicht hierbei natürlich viel Gas, das auch die Arbeiter, die sich indessen bald vorsehen lernen, belästigt. Einstweilen ziehe ich gleichwohl diese sehr einfache Einrichtung noch den mir bekannt gewordenen andern Apparaten mit Schüttkegel oder Verschlufsklappe vor, weil sie gestattet, sich jederzeit leicht und sicher von dem Füllungszustande des Generators zu überzeugen, ja selbst mittelst einer Stange und eines mit einem Loch versehenen Deckels die ganze Füllung bis auf den Rost hinab zu durchstofsen. Die Erfindung einer allen Anforderungen entsprechenden bequemen Aufgebevorrichtung bleibt noch zu wünschen.

Das Rauchventil, Fig. 9 u. 9[a], hat sich durchaus zweckmäfsig in seiner Construction erwiesen. Die in der Zeichnung angedeutete Ueberpflasterung der Platte ist weggeblieben, um leichter zum Ventile zukommen zu können. Die Bewegung geschieht leicht und sehr sicher mittelst kleiner eiserner Hebelade. Zur Dichtung mufs etwas grobkörniger ganz reiner Sand verwendet werden, da feiner Sand, namentlich bei

geringem Ventilhub, leicht durch den Zug mit in den Rauchcanal fortgerissen wird und dann das Ventil nicht mehr dicht schliefst. Es sind in der Regel die Rauchglocken zweier Kammern gleichzeitig geöffnet, wodurch ein sehr allmäliges Anwärmen der zuletzt im Betrieb genommenen Kammer erreicht wird, wie ich durch Thermometerbeobachtungen festgestellt habe.

Fig. 10 bis 14, Verschlufs der Beobachtungs- und Probelöcher. Die Handhabung dieser Vorrichtung hat sich aufserordentlich bequem gezeigt. Durch das in die Eisenplatte eingesetzte Glastäfelchen ist eine fortwährende Betrachtung möglich und sobald der Haken Fig. 13 zurückgezogen und der Bügel, an dem die Feder befestigt ist, die die Verschlufsplatte auf den geschliffenen Sitz drückt, gehoben ist, läfst sich die Platte an dem Griff zur Seite schieben und mit der Zange ein Probetöpfchen mit Probescherben aus dem Ofen nehmen. Der Verschlufs geschieht mit einer Hand, da der Haken beim Herunterdrücken des Bügels von selbst einschnappt. Dafs der Verschlufs indessen nicht immer luftdicht ist, ergiebt sich daraus, dafs zuweilen gelbe Proben gezogen werden, ohne dafs sonst der Ofeneinsatz schlechte Farbe zeigt. Es ist also nur eben an der Stelle, wo die Probe gestanden hat, ein wenig schädliche Luft eingedrungen.

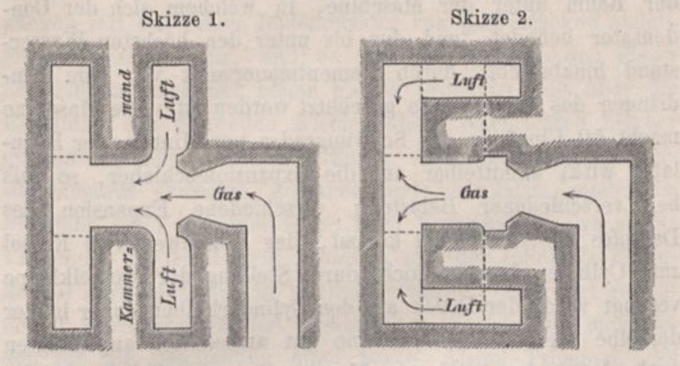
Die Verankerung ist in den Fig. 15 bis 20, die sich selbst erklären, speciell dargestellt und im Uebrigen aus Fig. 1 Bl. 37 u. 38 zu ersehen. Bezüglich der Verankerung steht ein in oblonger Grundform erbauter Ofen dem runden stets nach und man darf überhaupt nie erwarten, durch noch so sorgfältige Verankerung dem Entstehen von Rissen und Sprüngen vorbeugen zu können. Was zu erstreben ist und in diesem Falle thunlichst erreicht scheint, ist, dafs die Verankerung eine gewisse Elasticität habe und das Zurückgehen der Ofenbewegung im Stadium der Abkühlung befördere. Die Risse und Sprünge, die der Ofen gleich beim ersten Ausschmauchen bekam, und welche auch die elastischen Strebebögen des Mittelganges nicht verschont haben, zeigen nach längerem Gebrauch keine bedenkliche Zunahme.

Betriebsresultate und Erfahrungen.

Nach der Beschreibung des Ofens wird es zweckmäfsig sein, diejenigen Ergebnisse eines längeren Betriebes anzuführen, welche ebenso wie die Versuchsbrände von allgemeiner Wichtigkeit scheinen. Es liegt in der Natur der Sache, dafs die erste Zeit des Betriebes nur als eine Fortsetzung der Versuche im Grofsen anzusehen ist, und es wird sich ergeben, dafs in Folge dieser Versuche die Oefen bereits eine wesentliche Aenderung erfahren haben, die Zeichnungen daher nicht mehr mit der ersten Ausführung übereinstimmen, dafs ferner, obwohl seit nunmehr fast Jahresfrist diese Oefen den Gesammtbedarf der Fabrik liefern und die alten Oefen längst abgebrochen sind, die Periode der Versuche noch nicht als abgeschlossen, aber als dem Abschlufs nahe angesehen wird. Die Versuche können, da gleichzeitig unter allen Umständen dem gegen früher sehr gesteigerten Fabrikbedürfnifs Genüge geschehen mufs, nur sparsam in den ununterbrochenen Turnus eingeschoben werden, und noch gröfsere Vorsicht erfordern die vorzunehmenden Veränderungen.

Kurz vor Weihnachten 1871 konnte der Ofen, nachdem in den Kammern vorher eine Zeit lang ein gelindes Feuer zum Austrocknen unterhalten war, zuerst in Betrieb genommen werden, das Dach über dem Generator war noch nicht einmal fertig und die Arbeit begann unter Eis und Schnee. Es war in den noch unfertigen Gebäuden eine provisorische Kapseldreherei eingerichtet worden und wurde beim ersten Umbrand der Ofen nur mit Kapseln besetzt, die zunächst erforderlich waren. Dieser Brand, welcher Gelegenheit bot, die Arbeiter mit der Behandlung des Ofens vertraut zu machen, verlief ohne jeden Anstofs und lieferte den Beweis, dafs die getroffenen Einrichtungen bequem zu handhaben waren und bezüglich Regulirung des Gas- und Luftzutritts wie des Zuges vollkommen ihrem Zwecke entsprachen. Nach einer Pause zum Feste wurde zum Porzellanbrennen geschritten und nach einigen Verglühbränden der erste Gutbrand um die Mitte Januar v. J. versucht. Es zeigte sich hierbei, dafs die Austrocknung des Ofens eine sehr mangelhafte gewesen war und erst jetzt mit dem Eindringen der höheren Temperatur die Nässe in gewaltigen Dampfwolken aus dem Schornstein zu entweichen begann. Der Brand verlief in Folge dessen überaus langsam und erforderte nicht weniger als 40 Stunden, auch bei den anderen Kammern im ersten Umbrand immer noch etliche 20 Stunden. Er gab aber gutes weifses Porzellan, Pocken und gelbes Geschirr zeigten sich nirgends. Dafs dies Resultat gleich beim ersten Beginn erreicht wurde, war weniger an sich als deshalb von der gröfsten Wichtigkeit, als das bis dahin fast nur bei dem Schreiber Dieses vorhandene Zutrauen zu dem Gelingen der Sache mit einem Schlage allgemein wurde und Vertrauen und guter Wille sich einfanden, insbesondere auch bei den Arbeitern, die sehr bald sahen, wie viel leichter hier das Feuer zu beschicken und zu behandeln war als in der stark mit Schwefeldämpfen gefüllten glühend heifsen Atmosphäre, die beim Abbrennen der alten Kohlenöfen ertragen werden mufste. Einige Umbrände verliefen gut. Die Brennzeit sank allmälig bis auf ca. 14 Stunden, auch der gehoffte Vortheil, dafs die Kapseln weniger angegriffen wurden als in den alten Oefen, war erreicht. Dafs die schwachen Feuerbrücken — man hatte sie versuchsweise theils 5", theils 7½", theils 10" sodann auch bogenförmig ausgeführt — nicht aushielten, erschien nicht auffallend, je mehr aber die Brenner, um auch das unterste letzte Stück im Ofen gar zu bekommen, sich bemühten, die Hitze zu steigern und länger zu halten, desto mehr zeigte es sich, dafs auch die stärkeren Feuerbrücken und, was noch schlimmer war, auch die Rückwand des Ofens selbst, zwischen welcher und der Feuerbrücke das brennende Gas austrat, einer raschen Zerstörung verfielen. Nach wenig Umbränden stand es fest, dafs, da ein wesentlich feuerfesteres Material als die verwendeten Chamottesteine doch nicht zur Verfügung stand (englische Chamottesteine renommirter Firmen und Dinarsteine haben, soweit sie bisher versucht wurden, sich nur um sehr wenig feuerfester gezeigt als die hiesigen Chamottesteine), die Oefen bei dieser Construction unmöglich in dauerndem Betrieb zu erhalten waren. Die Versuchsbrände hatten gezeigt, wie aufserordentlich wichtig es war, Gas und Luft vollständig zu mischen, ehe sie mit dem Porzellan in Berührung traten, und wir waren in dem Bestreben, hierbei möglichst Vollkommenes zu erreichen, offenbar zu weit gegangen, die Mischung geschah zu früh und die Zone höchster Wärmeentwickelung fand sich daher nicht im Ofen selbst, sondern hinter der Feuerbrücke, etwa 2 bis 3 Fufs vor dem Eintritt der Flamme in den

Ofenraum. Die Art der ursprünglichen Zusammenführung von Gas und Luft ist in der nachfolgenden Skizze 1 gegeben, die vorgenommene Abänderung in Skizze 2 daneben gestellt.



Während früher die Luft noch vor dem Durchgang unter der Wand der im Feuer befindlichen Kammer mit dem Gas zusammentrafen und in einem Strome mit dem Gase durch diese Wand ging, ist die Kammerwand jetzt an den Seiten noch zweimal für den Durchgang der Luft durchbrochen, welche erst unmittelbar unter dem die Feuerbrücke theilenden und stützenden Mauerkegel das Gas trifft. Nach einem einzigen mifslungenen Versuche war die richtige Gröfse der Abdeckungen über den neuen Lufteinströmungen (Bl. 38, Fig. 1 rechts) gefunden, welche eben genügt, um noch die unerläfslichen Grade der Mischung von Gas und Luft zu erreichen. Da damals nur erst eine kleine Anzahl Dreher den Umzug nach der neuen Fabrik gemacht hatten, so konnte eine längere Pause gemacht, die nothwendige Umänderung im Zusammenhang durchgeführt und damit im Wesentlichen der gegenwärtige Zustand des Ofens hergestellt werden.

Der beabsichtigte Erfolg, der zu raschen Zerstörung der Oefen vorzubeugen, ist erreicht worden und es hat der Ofen, nachdem im Sommer v. J. das gesammte Dreherpersonal den Umzug vollzogen hat, seitdem auch den gesammten Bedarf der Fabrik geliefert. Es sind jedoch andere Nachtheile eingetreten, die es nicht zulassen, sich schon bei dem erreichten Resultate zu beruhigen. Die Zone höchster Hitze ist jetzt in den oberen Theil des Ofens verlegt und es werden die Kapseln, namentlich bei sehr rasch vorschreitenden Bränden — wir brennen jetzt in der Regel 9 bis 11 Stunden per Kammer, es kommen aber auch Brände von 8 Stunden und noch weniger vor — sehr angegriffen, sie dürfen, da die Böden einsinken, nicht schwer belastet, daher nur zum Theil und nur mit wenig empfindlicher Waare gefüllt werden, wodurch Verlust an Brennraum entsteht. Der obere Theil des Ofens erreicht die Gare mehrere Stunden früher als der untere und bleibt also unnöthig lange Zeit dem Feuer ausgesetzt, auch die Gewölbe werden am Ende angegriffen, wenngleich so bald in dieser Beziehung noch nicht ein Schaden hervortreten wird. Es mufste darauf Bedacht genommen werden, dem unteren Theile des Ofens direct etwas Feuer zuzuführen, damit er rascher mitkommt. Einige in dieser Richtung durch Durchbrechung der Feuerbrücke über der Kammersohle gemachte ziemlich schüchterne Versuche sind indessen einstweilen nicht weiter verfolgt worden, da sich ein anderes gründlicheres Mittel der Abhilfe zu bieten schien. Bei Ofen 1 und 12 war die eben besprochene Abänderung nicht wohl ausführbar, auch hatten diese Oefen, da sie nicht so unmittelbar der Hitze der vorhergehenden Kammer ausgesetzt sind, länger als die übrigen widerstanden. Nachdem aber endlich Ofen 1 doch zu stark angegriffen war, wurde unter Benutzung von neuen Studien und den Erfahrungen, welche inzwischen bei anderen für Ziegel- und Röhrenfabrikation nach dem hier zuerst durchgeführten System erbauten Oefen gemacht waren, die durchweg abweichende, Fig. 2 u. 5 Bl. 38 in Kammer 1 dargestellte Einrichtung getroffen, bei welcher der Gascanal in einen kleinen Quercanal endigt, der von beiden Seiten von Luftschlitzen umgeben wird, die aus dem Feuerumlauf f heifse Luft zuführen, in welche das Gas durch eine Anzahl kleiner Oeffnungen dicht unter der Ofensohle eintritt, aber bei der Vertheilung in kleine Strahlen dessenungeachtet genügend mit der Luft vermischt zwischen die das Porzellan enthaltenden Kapselsäulen eintritt. Die Feuerbrücke fällt hier ganz fort (wodurch erheblich an Raum gewonnen wird) und es durchstreicht das Feuer, insoweit nicht vielleicht ein kleiner Theil gleich in horizontaler Richtung nach den Abzugsschlitzen eilt, einmal aufwärts, dann abwärts ziehend den Ofen, die unteren dem Feuer zunächst ausgesetzten Ofentheile kommen gleichmäfsiger mit den oberen (die immerhin noch etwas voreilen) mit. Der Erfolg war ein unerwartet guter, der befürchtete starke Angriff der den Feuerausströmungen zunächst stehenden Kapselstöfse trat nicht ein und es besitzt seit jener Zeit die Manufactur in Kammer 1 einen Normalofen, der in der That wenig zu wünschen übrig läfst, und in welchem auch die grofsen Gefäfse gebrannt sind, die sich auf der Wiener Ausstellung befinden, und zwar mit unausgesetzt günstigem Erfolg, während die alten Oefen selten ein solches Stück unbeschädigt gewinnen liefsen. In dem Ofen gelingt auch das Blaubrennen vorzüglich, ein Erfolg, der gerade rechtzeitig eintrat, um den Bau eines besonderen Blaubrennofens, der wegen vielfacher Mifserfolge in den anderen Ofenkammern schon ins Auge gefafst war, entbehrlich scheinen zu lassen. Erst nach öfter wiederholten günstigen Bränden in Ofen 1 (nach Fertigstellung des Stichs Bl. 38) wurde dazu geschritten, versuchsweise Kammer 2 u. 3 mit derselben Einrichtung zu versehen. Dafs diese hier anders wirken würde wegen des unmittelbaren Zutritts der heifsen Luft aus der vorliegenden Kammer war erwartet, der eintretende totale Mifserfolg aber doch überraschend. Bei dem vorsichtigsten Brennen mit fast geschlossenen Schiebern, also wenig Luftzuführung, ist es doch bei mehrfachen Versuchen nicht gelungen, die Kammer gar zu brennen, da die Stöfse in der Nähe der Feuerausströmungen, selbst wenn sie auf starke Ringe gesetzt wurden, viel früher ins Weichen und bis zum Umsturz kamen. Erst in den letzten 14 Tagen ist in Kammer 2 ein nahezu gelungener Brand gemacht worden, nachdem die Feuerausströmungen an der Kammerwand sehr erheblich verkleinert und dagegen noch neue Ausströmungen weiter in die Kammer hineingeschoben worden sind. Ob nun in dieser Weise das gewünschte Resultat definitiv erreicht werden wird oder die Versuche auf gleichzeitige Einführung des Feuers von oben und unten wieder aufzunehmen sein werden, steht heute noch dahin, so viel Erfahrungen sind aber inzwischen gemacht worden, dafs darüber kein Zweifel mehr aufkommen kann, dafs überhaupt und voraussichtlich in kurzer Zeit ein durchaus günstiges Resultat erreicht werden wird und die Gasfeuerung so viel Handhaben bietet und so vielfache Modificationen zuläfst, dafs eben jedes Resultat damit zu erreichen steht und sie schlechthin als die Normalbefeuerungsmethode

der Zukunft angesehen werden mufs, zu deren Einführung einen wesentlichen Schritt gethan zu haben als ein bleibendes Verdienst der Königlichen Porzellan-Manufactur je länger je mehr anerkannt werden wird. Die finanziellen Resultate der Gasfeuerung können nach dem Gesagten ebenfalls noch nicht festgestellt sein, es scheint, als ob das erwartete Resultat einer Ersparnifs von 25 bis 30 % jetzt schon nahezu erreicht ist und noch Besseres für die Zukunft zu hoffen steht. Die Leistungsfähigkeit des Ofensystems ist nicht ganz die erwartete, da es sich als nicht zweckmäfsig herausgestellt hat, die Verglühbrände allzusehr zu beschleunigen, und da es überdies oft Schwierigkeit gemacht hat, so rasch mit Ausnehmen und Einsetzen vorwärts zu kommen, als der Ofen gehen kann, so ist der Verglühbrand in der Regel mit sehr wenig Gas äufserst langsam bewirkt worden und hat auf 5, sogar bis 7 Stunden ausgedehnt werden können, wenn es die Umstände verlangten. Vortheilhafter würde es sein, einen besonderen Verglühofen und einen besonderen Gutofen zu haben (wozu freilich eine gröfsere Ausdehnung der Fabrik gehörte), da bei dem Uebergang vom Gut- zum Verglühfeuer und umgekehrt stets Wärme- und Zeitverlust eintritt, welcher letztere die Leistungsfähigkeit mehr herabdrückt, als vorher veranschlagt worden ist.

Bezüglich der Schlitze zum Abzug des Feuers in der Kammersohle mag hier noch nachgetragen werden, dafs sich deren Lage als ziemlich gleichgültig erwiesen hat. Es waren zuerst 3 Reihen von je 2 Schlitzen vorhanden, sodann wurden die Schlitze unmittelbar an der Feuerbrücke, dann auch die mittlere Reihe (die Fig. 3 Bl. 38 noch gezeichnet ist) weggelassen und die entsprechend vergröfserten Abzüge nahe den Ecken ebenso ausreichend befunden, während die Verminderung der Anzahl der Schlitze für das Einsetzen sehr bequem ist.

Das Quergebäude östlich am Wasser. (Bl. 40.)

Dasselbe enthält im Erdgeschofs, durch die Durchfahrt nach dem Hofe in 2 Theile getheilt, links die Maschinen, rechts die Kapseldreherei und im ersten Stock Glasur und Schleiferei. Das Erdgeschofs ist in gleiche Höhe mit der Uferstrafse gelegt, der erste Stock liegt um ebensoviel höher als der Fufsboden des Ofengebäudes, wie das Erdgeschofs tiefer liegt. Auf diese Weise ergiebt sich ein eben so leichter Verkehr nach der Kapseldreherei wie nach der Glasur, für welche beide eine directe möglichst nahe Verbindung mit dem Ofen von Wichtigkeit ist.

An das Maschinengebäude links der Durchfahrt sind als einstöckige Anbauten an der Wasserseite das Kesselhaus, eine Stube für den Maschinenmeister (in welcher eine Drehbank) und eine Schmiede vorgelegt. Um die Fenster des hinterliegenden Gebäudes nicht des Lichtes zu berauben, sind dabei Oberlichte in Anwendung gekommen. Die Kessel sind sogenannte Gegenströmkessel mit 2 Siederohren, bei denen das Feuer, für welches der besseren Rauchverbrennung wegen je ein in der Mitte getheilter Rost zur Anwendung gekommen ist, zunächst die wasserberührte Fläche des oberen grofsen Kessels nach hinten zu bestreicht, demnächst das eine Siederohr gänzlich umgebend wieder nach vorn zurückkehrt und das zweite Rohr auf dem Wege nach hinten heizt. Das Wasser tritt am hintersten Ende des 2ten Siederohrs ein und legt sonach einen dem Feuerweg entgegengesetzten Weg zurück. Die Dampfmaschine ist eine Corlifsmaschine von 36 bis 40 Pferdekraft, für 4 Atmosphären Ueberdruck des Dampfes berechnet und mit Condensation versehen, weshalb der Raum unter der Maschine, in welchem sich der Condensator befindet, und der bis unter den höchsten Wasserstand hinabreicht, durch Cementmauerwerk vor dem Eindringen des Hochwassers geschützt worden ist. Die Maschine macht 50 Umgänge des Schwungrades per Minute, der Regulator wirkt unmittelbar auf die Expansionsschieber, so dafs bei verschiedener Belastung verschiedene Expansion des Dampfes in Anwendung kommt, der Dampfweg vom Kessel zum Cylinder dagegen nicht durch Stellung der Drosselklappe verengt wird, der Druck auf den Cylinderkolben daher immer derselbe bleibt. Die Maschine hat aufser den angehängten nachgehends beschriebenen Maschinen namentlich 2 kräftige Druckpumpen zu treiben, um das Wasser für die Schlämmerei in ein Bassin auf dem Dachboden über der Maschine zu heben, ferner noch mittelst eines über der Verbindungsgalerie geführten Druckrohrs ein Bassin auf dem Dachboden des grofsen Gebäudes jenseit des Grabens zu füllen, von welchem aus jener ganze Theil des Etablissements überall mit Wasser versehen ist. Für die Schlämmerei wird namentlich das Condensationswasser benutzt, dessen Wärme die Auflösung der Materialien erleichtert.

Der Kollergang, mit umlaufenden Granitsteinen auf einer Bodenplatte von Granit, hat 2 Functionen zu erfüllen. Seine Hauptarbeit ist die Zerkleinerung des Feldspathes, der roh in ungefähr faustgrofsen Stücken, wie er aus Norwegen hier ankommt, aufgegeben und unter den Steinen zu einem Pulver von der Feinheit des Grieses zermahlen wird. Das durch Sieben von den gröberen Theilen befreite Pulver wird in der Alsingtrommel feingerieben. Ob durch Calciniren des Feldspathes für leichtere Zerkleinerung ein wesentlicher Vortheil zu gewinnen ist, hat bisher noch nicht durch entscheidende Versuche festgestellt werden können; es ist indessen in Aussicht genommen, in dem zunächst belegenen Vorrathsraum demnächst eventualiter einen Calcinirofen aufstellen zu können. Die Vorrathsräume dienen hauptsächlich zum Aufbewahren von Feldspath und Glasursand.

Die zweite Arbeit des Kollergangs ist das Zerdrücken des in dem nahe belegenen Schuppen aufbewahrten feuerfesten Thones zu den Kapseln, resp. Chamottesteinen. Die Masse, welche aus ca. 2 Theilen zermahlener Kapselscherben (Chamotte) auf 1 Theil frischen Thon besteht, wurde bisher in der alterthümlichsten Weise nach dem Einsumpfen mit den Füfsen durchgetreten, aufgeballt und sorgfältig geschnitten, um die im Thon vorkommenden Unreinigkeiten und Steine zu entfernen und unschädlich zu machen. Das Verfahren ist jetzt so, dafs der Thon unter dem Kollergang gemahlen wird (was im lufttrockenen Zustand keine Schwierigkeiten macht), demnächst durch eine archimedische Schnecke unter dem Fufsboden des Maschinenraumes durch nach der rechts von letzterem belegenen Thonstube geschafft, dort mit dem Chamotte eingesumpft und die Masse dann durch einen liegenden Thonschneider aus der Fabrik der Gebr. Sachsenberger zu Rofsla a/E. durchgearbeitet und fertig gemacht wird.

In der Thonstube befinden sich aufser dem in der Mitte zwischen den Säulen liegenden Thonschneider 2 Sümpfe, ein Behälter für fein gemahlenen Thon und ein dergl. für verkäuflichen Chamottemörtel, sämmtlich aus Granit.

Die Zerkleinerung des Feldspaths bis zu demjenigen Grade der Feinheit, welcher für den Versatz erforderlich ist, ebenso wie die des Glasursandes geschah früher auf 7 Mahlgängen mit auf einem Bodenpflaster von Quarzstücken umlaufenden Granitsteinen, und es war die Translocation dieser Einrichtung nach der neuen Fabrik projectirt, als über die Erfindung des Schweden Alsing nähere Nachrichten hierher gelangten. Ein von dem Erfinder vorgelegter kleiner Versuchsapparat erweckte Zutrauen und veranlafste mich, im Frühjahr 1871 zu einer Reise nach Kopenhagen, wo solche Trommeln in der Fabrik Aluminia und der (ehemals Königlichen) Porzellanfabrik in Thätigkeit waren. Die dort gewonnenen Anschauungen und gesammelten Nachrichten entschieden für die Beschaffung einer sogen. Alsing-Trommel. Es besteht dieselbe aus einem mit mäfsiger Geschwindigkeit (ca. 30 Touren p. Minute) um eine horizontale Achse sich drehenden Cylinder von starkem Eisenblech, der im Inneren (auch die durchgehende Achse) mit Holz ausgekleidet ist, auf welches ein Futter von etwa 1 Zoll dicken Porzellanplatten gekittet ist. Der Cylinder, dessen Durchmesser 4 Fufs bei einer Breite von 3 Fufs beträgt, wird mit 3 bis 4 Ctr. Feldspath und etwa ebensoviel oder etwas mehr runden Kieselsteinen (Feuersteinen, wie sie an der Meeresküste aufgelesen werden) gefüllt, an deren Stelle sich auch Porzellankugeln verwenden lassen. Diese Charge füllt den Cylinder noch nicht zur Hälfte und gleitet beim Umdrehen fortwährend an der Cylinderfläche abwärts, wobei die Kieselsteine das Feldspathpulver überaus fein reiben, schliefslich aber natürlich sich selbst und die Porzellanauskleidung auch mit aufreiben. Nachdem einige anfängliche Schwierigkeiten bezüglich des Antriebs und der Befestigung der Porzellanplatten auf dem Deckel, durch welchen das Füllen des Cylinders stattfindet, glücklich überwunden sind, erweist sich dieser Zerkleinerungsapparat, der täglich 2 Chargen liefert, als aufserordentlich nützlich. Er erspart das Schlämmen des Feldspathes, welches früher unerläfslich war und jedesmal einen beträchtlichen Rückstand gab, der nochmals auf die Mühle mufste, und verhindert, was namentlich für die Glasurmaterialien von grofser Wichtigkeit ist, jede Verunreinigung. Der geringe Procentsatz an zerriebenem Granit, welcher beim Mahlen des Glasursandes in die Glasurmasse kam, war — wie sich bei Vergleichung ergeben hat — schon von Einflufs auf die Farbe, während zerriebene Kieselsteine und Porsellanplatten, welche jetzt an Stelle des Granitsteins getreten sind, völlig unschädlich sind. Die Trommel mufs einen dichtschliefsenden Mantel von Blech erhalten, damit beim Ausmahlen der Charge, zu welchem Zwecke ein gitterartiger Deckel eingesetzt wird, das feine Steinmehl sich nicht als Staub in dem Raume verbreiten kann.

Hinter der Thonstube befindet sich an der Hofseite das Kapselbrechwerk. Es sind hierfür die alten Apparate, bei welchen die Kapselscherben zwischen gufseisernen Walzen zerquetscht werden, beibehalten, aber, statt neben, über einander gestellt worden, so dafs das durch einen Rätter ausgesonderte gröbere Material von selbst auf das zweite Walzenpaar gelangt. Es ist ferner ein Cylindersieb zugefügt worden, durch welches das mit einem Paternosterwerk gehobene Chamottemehl in 3 Sorten getheilt wird, die durch Schnecken in 3 verschiedene Abtheilungen des darunter liegenden kellerartigen Vorrathsraumes befördert werden. Der Fufsboden des Raumes der Kapselbrechwerke liegt etwas höher als der der Thonstube, so dafs am Boden der letzteren noch niedrige Thüren nach den verschiedenen Abtheilungen des Chamottevorrathsraumes angelegt werden konnten.

Die Räume im Erdgeschofs rechts der Durchfahrt dienen für die Kapseldreherei, Pums-, Stein- und Muffelmacherei, erstere nothwendige Hilfsfabrikationen für die Anfertigung des Porzellans, letztere Nebenfabrikationszweige zur Verwerthung der nicht zu neuen Kapseln verbrauchten Kapselscherben. Das Kapseldrehen geschieht auf Drehscheiben in Gipsformen und mittelst Schablonen zu genauer Bestimmung der Wandstärken. Es mufs hierbei zur Maschinenarbeit übergegangen werden und würde dies gleich bei der Uebersiedelung geschehen sein, wenn ich die Ueberzeugung hätte gewinnen können, dafs die Anlage von Drehscheiben mit Maschinenantrieb, wie solche in Meifsen für die Kapselfabrikation Anwendung finden, der zweckmäfsigste Weg, und nicht vielmehr zum Pressen der Kapseln überzugehen sei. Für Einführung der Maschinenkraft durch Wellenleitung in den Raum ist bereits gesorgt, zweckmäfsige Pressen sind aber erst noch zu erfinden, wozu erst Aussicht ist, wenn der durch die Verlegung herbeigeführte Uebergangszustand mehr überwunden sein wird.

In dem Flurraum ist bei V ein Schiele'scher Ventilator aufgestellt, welcher heifse Luft aus den Ofenkammern aufsaugt und in die Kapseltrockenstube und zwar unmittelbar unter die frisch gefertigten Kapseln einbläst. Die Temperatur der Luft kann nach Belieben gewählt werden, da Oefen in allen Stadien der Abkühlung, mit denen der Ventilator in Verbindung gesetzt werden kann, stets disponibel sind. Zu heifse Luft wird in Rücksicht auf den Gang des Ventilators und darauf, dafs die Trockenstube nur mit Bretterdecke versehen ist, natürlich nicht gewählt werden dürfen. Es steht zu hoffen, dafs im künftigen Winter (die Einrichtung des Ventilatorbetriebes ist noch neu) anderweite Heizung dieses Gebäudetheiles, welche jetzt durch 2 Heckmann'sche Caloriferen geschieht, ganz zu entbehren sein wird.

Ueber diesen Räumen befindet sich die Glasur. Das Geschirr kommt auf der Rampe oder der Treppe verglüht vom Ofen zuerst nach dem Raume a, wo es vom Sortirer genau durchgesehen und Fehlerhaftes ausgeschlossen wird; daneben in dem unterwölbten mit Asphaltfufsboden versehenen Raume b findet das Durchziehen durch die Flüssigkeit statt, welche die sehr porösen und trockenen Geschirre lebhaft ansaugen, so dafs die darin suspendirten fein vertheilten Glasurbestandtheile auf der Oberfläche gleichmäfsig vertheilt haften bleiben; in c findet das Abtrocknen statt (auch dieser Raum läfst sich durch den Ventilator mit heifser Luft versehen); in d endlich die Bearbeitung, bei der namentlich die Theile, die von Glasur freibleiben sollen (untere Ränder der Teller etc.) abgerieben, ausgebliebene Stellen nachglasurt, zu dick glasurte abgekratzt werden. Von e wird das fertig glasurte Geschirr zum Gutbrand wieder nach dem Ofen abgeholt. Zur Seite des letzteren Raumes befindet sich noch ein Saal für die Blaumalerei, welche, da sie auf den verglühten Scherben und vor dem Gutbrand ausgeführt wird, hierher gehört. Ueber diesem ganzen Gebäudetheil ist der geräumige Dachboden ganz mit Gerüsten zum Aufstellen verglühten Geschirres besetzt. Ein solcher Reserveraum ist nöthig, weil das Brennen nicht immer genau gleichen Schritt mit der

Fabrikation halten kann, auch die Möglichkeit gegeben sein mufs, während einer etwa im Brennen eintretenden Pause das Geschirr aufsammeln zu können.

Ist nun endlich der Gutbrand erfolgt, so gelangt das fertige Porzellan auf dem beschriebenen Wege nochmals nach dem Gebäude, und zwar nach den am südlichen Ende belegenen Schleifereisälen. Das gesammte vom Ofen ankommende Geschirr wird im Saale f genau durchgesehen und sortirt, derjenige bedeutende Theil, der nur eines Abreibens der unglasurten Böden, Ränder etc., sonst aber keiner Bearbeitung bedarf, gelangt von hier aus sofort zur Ablieferung, alle Stücke aber, die einer weiteren Bearbeitung bedürfen, nach der Schleiferei g. Es finden sich hier (mit Maschinenbetrieb) eiserne Planscheiben zum Abschleifen der Böden der Geschirre, kleine horizontale Scheiben zum Ausschleifen von Flecken und Nachpoliren, eine Bohrmaschine zum Löchereinbohren für die Vasenhenkel etc. Der Dachboden dient auch hier zur Aufnahme von Geschirr, wenn vom Ofen zeitweis mehr ankommt, als augenblicklich die Schleiferei fertig schaffen kann.

Die Schleiferei und einige zur Glasur gehörige Räume haben eine von den grofsen Kesseln gespeiste Dampfheizung erhalten. Es scheint, dafs man, wo einmal Dampfkessel und Maschinenwärter vorhanden sind, von der Dampfheizung öfter Gebrauch machen sollte, als es im Allgemeinen bisher geschieht.

Das vollendete weifse Porzellan wird mittelst eines auf Schienen laufenden Wagens auf der Verbindungsgalerie nach dem auf dem jenseitigen Ufer des Schafgrabens befindlichen Magazin abgeliefert. Diese Galerie ist in ca. 110 Fufs Länge als leichte eiserne Gitterbrücke construirt, Seiten und Decke, soweit erstere nicht verglast, aus verzinktem Wellenblech hergestellt. Die Construction hat nur auf der östlichen Futtermauer eine feste Unterstützung und sonach eine Weite von über 80 Fufs frei zu überspannen. Die Tragfähigkeitsberechnung war indessen nur für etwas mehr als zwei Drittheil dieser Weite auszuführen, da durch Ueberkragen von der Seite des kürzeren Brückentheils her über das feste Auflager ein schwebendes Auflager für die weitere Oeffnung gewonnen ist.

Alte Gebäude auf dem östlichen Ufer des Schafgrabens.

Auf dem anderen Ufer des Schafgrabens befinden sich, abgesehen von der Stallung, Remise und Kutscherwohnung, welche aus alten Baumaterialien neu aufgebaut wurden, nur die alten Gebäude der ehemaligen Gesundheitsgeschirrmanufactur. Da es sich hier nicht um baulich interessante Anlagen, sondern nur darum handeln konnte, die gegebenen Räume zu thunlichst bequemer Benutzung für ganz andere Zwecke umzugestalten, so ist über diese Gebäude, deren Erdgeschofsgrundrifs auf der Situation (Bl. 34) mitgetheilt ist, nur wenig zu bemerken. Das grofse Gebäude am Schafgraben enthielt früher 8 Brennöfen und bestand aus 3 niedrigen Geschossen, von welchen das mittlere in der alten Höhe beibehalten und in seiner ganzen Ausdehnung, desgl. der Dachboden in ganzer Ausdehnung zum Magazin benutzt wird. Das alte Dach war sehr baufällig und wurde sammt der Decke des oberen Geschosses heruntergenommen und letzteres um einige Fufs erhöht, wodurch eine lange Reihe nach Norden und Osten belegener Malersäle mit sehr gutem Licht gewonnen werden konnten. Säle für die namentlich an älteren Kupferstichen reiche Bibliothek und die keramische Sammlung sind in eben diesem Geschosse gewonnen, auf dem Dach aber noch ein photographisches Atelier angelegt worden. Das Erdgeschofs ist, soweit es nicht noch zum Magazin, zur Verpackung und zu Vorräthen der Oekonomie Verwendung gefunden hat, durch Senkung des Fufsbodens bis fast zum Niveau des Hofes von 9 auf 11 Fufs erhöht worden, so dafs für die Büreaus, das chemische Laboratorium und die Muffelbrennerei anständige Räume gewonnen sind. Für das Einbrennen der Farben in den Muffelöfen ist directe Befeuerung mit trockenem rasch brennenden Kiefernholz beibehalten worden (die alten Pultfeuerungen, die zum Theil noch in Gebrauch waren, sind jedoch beseitigt); es mag einer späteren Zeit vorbehalten sein, vielleicht auch hier Gasfeuerung einzuführen, was bei der kurzen Dauer eines Muffelbrandes von nur wenigen Stunden wahrscheinlich nur mittelst eines Gasbehälters zweckmäfsig einzurichten wäre. Grofse finanzielle Resultate würden nicht zu erzielen sein, da der Holzverbrauch nicht erheblich über 100 Klafter jährlich hinausgeht. Das Gebäude ist mit Heifswasserheizung, die in diesem langgestreckten nicht unterkellerten alten Gebäude am leichtesten einzurichten war, versehen, welche von Crofs (J. L. Bacon) ausgeführt, nach mehrfachen Correcturen bezüglich der Wärmevertheilung im Allgemeinen ihrem Zwecke entspricht, aber noch mit einer gröfseren Anzahl abstellbarer Heizschlangen hätte versehen werden müssen, um diejenigen Ungleichheiten der Heizung, welche durch die Windrichtung und den Stand der Sonne herbeigeführt werden, vollständiger neutralisiren zu können.

Das gegenüberliegende ehemalige Schlämmereigebäude hat zu Remisen, der Tischlerei, Leutestube, Vorrathsräumen verschiedenster Art und einigen Dienstwohnungen zweckmäfsigste Verwendung gefunden. Auch am östlichen Giebel des erstbesprochenen grofsen Gebäudes finden sich 3 Dienstwohnungen. Das an der Spree belegene Wohnhaus des Directors ist seiner Substanz nach unverändert geblieben.

Terrain an der Charlottenburger Chaussee.

Das Grundstück der Porzellan-Manufactur erstreckt sich bis zur Charlottenburger Chaussee und wird also von der eigentlichen Fabrik, die mit der Mauer bei BC (Bl. 34) abschliefst, nicht ganz in Anspruch genommen. Es befand sich auf dem übrig gebliebenen Terrain aufser einigen kleinen Wohnhäusern ein grofses Familienhaus, welches trotz seiner schlechten Beschaffenheit unter den obwaltenden Wohnungsnothständen und bei der in dieser Rücksicht überaus ungünstigen Lage der Fabrik sich als ein werthvoller Besitz erwies, da gegen 20 Arbeiterfamilien darin Unterkommen erhalten konnten. Ein neues Wohnhaus für 2 Beamte ist im Bau.

Die auf dem Plane angedeuteten Arbeiterhäuser, durch welche in ausgiebiger und besserer Weise, als im alten Hause möglich ist, dem Bedürfnifs genügt werden mufs, sind einstweilen noch Project, und ist es mir im vergangenen Jahre nicht gelungen, im Etat eine Summe dafür zu erwirken, einige Hoffnung besseren Erfolges für dieses Jahr aber gegeben.

Am Salzufer ist endlich noch ein Schuppen aufgestellt und ein kleiner Holzplatz reservirt, da sich dort die Möglichkeit bietet, noch eine, der Nähe der Brücke wegen zwar

unbequeme, aber im Nothfall doch zu nutzende Ausladestelle zu gewinnen.

Bauausführung und Baukosten.

Die Bauausführung ist durch die Königl. Ministerial-Bau-Commission und deren Bauinspector Stüve bewirkt worden, die specielle Leitung aber bis zuletzt dem von mir schon zur Ausarbeitung der Pläne berufenen Herrn Baumeister Böthke verblieben. Den Bau der Oefen und die Anlage der Maschinen hatte ich selbst zu bewirken und bin bei ersterem zeitweise von Herrn Mendheim, bei letzterem durch Herrn Scholl unterstützt worden. Ueber die Baukosten specielle Mittheilungen zu machen, würde nach dem inzwischen eingetretenen gewaltigen Umschwung der Verhältnisse wenig Interesse mehr bieten.

Die genehmigte Gesammtbaukostensumme betrug einschliefslich des wieder zu verwendenden Erlöses aus verkauften alten Gebäuden und Maschinen rund 360000 Thlr. und wird voraussichtlich (die Rechnungsabwickelung ist noch nicht vollendet) nicht erheblich überschritten werden. Der Bau ist im Ganzen sehr billig und der Hauptsache nach doch solide ausgeführt worden, nur die letzte in die sehr ungünstige Zeit der Strikes fallende Fertigstellung hat eine Vertheuerung herbeigeführt. Bei gegenwärtigen Verhältnissen würde der Bau wohl über eine halbe Million erfordert haben.

Die Uebersiedelung der Fabrik.

Im Sommer 1871 wurde, als ich in London zur Ausstellung abwesend war, der Beschlufs gefafst, das provisorische Reichstagsgebäude auf dem Grundstücke der Porzellan-Manufactur zu erbauen. Telegraphisch zurückberufen, fand ich die Sache soweit vorgeschritten, dafs mir nur übrig blieb, zu retten, was zu retten war, auch selbst zu flüchten, da mir das Haus im buchstäblichen Sinne über dem Kopfe abgebrochen wurde. Jener Reichsbau, der zum ersten mal in Berlin das Beispiel gab, dafs bei einem öffentlichen Bau die Höhe der aufzuwendenden Kosten für absolut gleichgiltig galt, gab auch das werthvolle Eigenthum, das der preufsische Staat in der Porzellan-Manufactur besafs, rücksichtslosester Zerstörung preis. Von einem geordneten Umzug konnte unter solchen Umständen nicht die Rede sein, um so weniger, da noch keines der Gebäude der neuen Fabrik völlig fertig war.

Zuerst wurde das Magazin translocirt, sehr bald folgte die Malerei, gegen den Winter ein Theil der Dreher, im Sommer 1872 das gesammte Dreherei- und Brennereipersonal, während erst weit später die Maschinen und die Schlämmerei in Thätigkeit gesetzt werden konnten, das Kapselbrechwerk erst in diesem Jahre. Im November v. J. haben, da bis dahin noch alte Vorräthe wegzubrennen waren, die alten Oefen ihre historische Rauchwolke zum letzten male über die Leipziger Strafse ziehen lassen. Dafs die Manufactur die Zerstörung und die Unbilden, die sie in den letzten Jahren erlitten, überhaupt bestehen konnte, ohne unterzugehen und das Vertrauen des Publikums zu verlieren, mag immerhin als ein Zeichen der Lebensfähigkeit des alten Institutes gelten.

Möchte dasselbe, wieder getragen von der öffentlichen Meinung, noch bessere Zeiten sehen, damit die unendlichen Mühen und Sorgen dieser Uebergangsperiode reiche Früchte tragen können für die vaterländische Kunstindustrie.

Berlin, den 8 Juni 1873. Möller.

Studien über Krankenhäuser

mit Anwendung der daraus gewonnenen Resultate auf das Programm und die Vorarbeiten des neuzuerbauenden Krankenhauses in Wiesbaden.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 41 und 42 im Atlas und auf Blatt F im Text.)

Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts ist es das Bestreben von Behörden, Aerzten und Humanisten gewesen, die Bedingungen einer rationellen Hospitals-Hygiene zu erforschen, namentlich haben die Bemühungen der Franzosen dazu beigetragen, das Richtige zu erkennen und weiterzubilden; in neuerer Zeit ist durch die vortrefflichen Bemerkungen der durch ihre aufopfernde Krankenpflege bekannten Mifs Nightingale über Hospitäler, dann aber auch durch die Ausbildung des Barackensystems während des Amerikanischen Krieges der Anstofs zu einer gründlichen Reformation des Krankenhauswesens gegeben worden.

Die Literatur über diesen hochwichtigen Gegenstand ist eine sehr umfassende und es gehört bei dem unendlichen mannichfachen Detail ein zeitraubendes Studium dazu, derselben Herr zu werden, ein Studium, welches der Architekt nicht immer in der Lage sein dürfte, dem Gegenstande vorkommenden Falls zu widmen. Es wird daher vielleicht manchem willkommen sein, in den nachfolgenden Aufzeichnungen dasjenige, was in neuerer Zeit durch Schrift oder Bild zur Veröffentlichung gelangt ist, einer eingehenden Prüfung unterzogen und kurz zusammengefafst zu sehen, wobei natürlich nur die Ansichten berücksichtigt werden konnten, welche dem Verfasser die richtigen zu sein schienen. Zum Anhaltspunkt für denjenigen, welcher dem Gegenstande eingehendere Studien widmen will, sind die in der Anmerkung angeführten Werke zu empfehlen.*)

---

*) I. Allgemeine Werke.

1. Esse. Die Krankenhäuser, ihre Einrichtung und Verwaltung. 2te Aufl. Berlin 1868.
2. Oppert. Die Einrichtung von Krankenhäusern etc. Berlin 1859.
3. Riegler. Bau und Einrichtung von Spitälern. Wien 1851.
4. Breuning. Bemerkungen über Spitalsbau und Einrichtung. Wien 1859.
5. Horky. Ueber Anlage von Spitälern. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur-Vereins 1865. S. 99.
6. — Ueber Krankenhäuser etc. Wien 1866.
7. Ludwig Degen. Der Bau der Krankenhäuser etc. München 1862.
8. Knapp. Ueber Krankenhäuser und Augenkliniken.
9. Koch. Einrichtung und Ventilation neuer Hospitäler. Erbkam's Zeitschr. f. Bauw. 1863. S. 129.
10. Thorr. Darstellung der baulichen und innern Einrichtung eines Krankenhauses.
11. Stromeyer. Maximen der Kriegsheilkunst.
12. Esmarch. Verbandplatz und Feldlazareth. Berlin 1871.
13. A. Husson. étude sur les Hopitaux etc. Paris 1862.
14. Blondel et Ser. Rapport sur les hopitaux civils de la ville de Londres etc. 1862.
15. Miss Florence Nightingale. Notes on hospitals.

Das erste Geschäft bei der Erbauung eines Krankenhauses ist die Ermittelung des Bedürfnisses im Allgemeinen, d. h. die Feststellung der Anzahl von Kranken, womit dasselbe zu belegen ist. Man sollte glauben, dafs es leicht wäre, durch statistische Erhebungen und analoge Einrichtungen anderer Städte ein klares Bild zu gewinnen, auf die gemachten Erfahrungen solcher Städte, welche dem Charakter der Einwohnerschaft, der klimatischen Lage nach mit einander verwandt sind, ein einigermaafsen sicheres Urtheil zu stützen, und es würden auch, wenn nur eine gröfsere Reihe statistischer Beobachtungen in der Vollständigkeit vorlägen, wie über die Pariser Hospitäler, ungefähre Anhaltspunkte gewonnen werden können; leider ist aber das vorhandene Material theils so dürftig, theils so unzugänglich, weil es in den Jahresberichten und Monographieen der einzelnen Anstalten zerstreut ist, dafs es vorläufig unmöglich ist, allgemeine Regeln aufzustellen. Es influiren auf diese Bestimmung aufserdem eine solche Menge Fragen, dafs es für jeden einzelnen Fall nicht zu umgehen sein wird, nach allen Richtungen auf das Sorgfältigste Erhebungen zu machen. Ist eine starke Fabrik-Bevölkerung vorhanden, existiren Krankenkassen-Verbände, besteht eine gesetzliche Bestimmung zur Besteuerung von Studirenden, Handlungsgehilfen, Dienstboten, Handwerkern, ist das Krankenhaus ein communalständisches und mufs aus weiteren Kreisen die ihm zugewiesenen Kranken zu den durch das Gesetz über den Unterstützungs-Wohnsitz normirten viel zu geringen Sätzen verpflegen — alle diese Fragen sind bei der Feststellung des Bedürfnisses zu erwägen, und es ist leicht ersichtlich, dafs sich allgemeine Grundsätze auch dann schwer werden aufstellen lassen, wenn eine gröfsere Reihe gemachter Erfahrungen in statistischen Tabellen zusammengestellt sind. Um jedoch annähernd zu zeigen, mit welchen Factoren man etwa zu rechnen hat, mögen die Pariser Aufzeichnungen als Muster dienen.

Es sind nach den Husson'schen Mittheilungen vom Jahre 1850 bis incl. 1861, also in einem zwölfjährigen Zeitraum, in den 10 Pariser General-Hospitälern an medicinischen und chirurgischen Kranken verpflegt worden 718881, welche nach Abzug der durch Uebergang in eine andere Abtheilung doppelt gerechneten sich auf 709178 reduciren, ebenso in den 8 Special-Hospitälern 331394 oder nach Berücksichtigung eben jenes Abzuges 329961, so dafs also wirkliche Aufnahmen stattgefunden haben 1039139 oder im Jahr 86595. Die Durchschnittsdauer des Aufenthaltes hat sich zu rund $25{,}_5$ Tagen herausgestellt, so dafs die Anzahl der Verpflegtage sich auf 2208172 und darnach die Anzahl der belegten Betten pro Tag auf rund 6050 belaufen hat. Das Verhältnifs der überhaupt aufzustellenden Betten zu der Anzahl der jährlichen Aufnahmen ist aber nach Blondel und Ser in den Pariser Hospitälern wie 1 : 13, wonach demnach 6660 Betten überhaupt vorhanden sein müfsten, so dafs also die Anzahl der beständig belegten Betten um etwa 10 % zu erhöhen sein würde, um die Gesammtzahl zu finden. Nimmt man nun an, dafs Paris in dem gedachten Zeitraum durchschnittlich von 1300000 Einwohnern (im Jahre 1850 rund

16. D. Galton. On the constructions of hospitals.
17. Bluebook for public health 1863: Sixth report of the medical officer of the privy council p. 37. Report on the hospitals of the united Kingdom p. 463.

II. Monographieen.

18. Esse. Das neue Krankenhaus der jüdischen Gemeinde in Berlin. 1861.
19. Stein. Das Krankenhaus der Diakonissenanstalt Bethanien in Berlin. 1850.
20. Meyer. Die neue Krankenanstalt in Bremen. 1850.
21. Heilbut. Das Krankenhaus der israelit. Gemeinde in Hamburg. 1842.
22. Funk. Die neuen Hebammen-Lehranstalten in Hannover und Hildesheim. 1864.
23. Die neue Krankenanstalt Rudolphs-Stiftung in Wien. 1866.
24. Rasch und Funk. Pläne der neuen Irren-Anstalten in Göttingen und Osnabrück. 1862.
25. Stromeyer. Beschreibung des General-Militair-Hospitals in Hannover.
26. Reclam. Bericht über das neue Leipziger Krankenhaus: Deutsche Vierteljahrschrift für öffentliche Gesundheitspflege.
27. Description of the Herbert hospital.
28. Tardieu projet des courts du nouvel hotel-Dieu.
29. The Builder vol. XXIV. 1174. Thomas-Hospital zu Lambeth. 1865.

III. Statistik etc.

30. F. Oesterlen. Handbuch der medicinischen Statistik. Tübingen 1865.
31. L. Stein. Das öffentliche Gesundheitswesen in Deutschland, England, Frankreich und andern Ländern.
32. Th. de Valcourt. Les institutions medicales aux états unis de l'Amerique du nord. 1869.
33. Thudichum. Ueber die Grundlage der öffentlichen Gesundheitspflege in Städten. Frankfurt 1865.
34. Haller. Die Volkskrankheiten. Wien.
35. — Aufsatz in der Denkschrift der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1860.
36. Medicinische Jahrbücher für das Herzogthum Nassau.
37. Jahresberichte über die Verwaltung des Medicinalwesens der Krankenanstalten etc. in Frankfurt a. M. 1865 — 69.

IV. Specialien.

38. Pettenkofer. Ueber den Luftwechsel in Wohngebäuden.
39. — Ueber den Unterschied von Luftheizung und Ofenheizung. Dingler v. 119.
40. — Bericht über die Leistungen mehrer Ventilationsapparate. Erdmanns Zeitschr. f. prakt. Chemie. v. 85.
41. — Die atmosphärische Luft in Wohngebäuden. Braunschweig 1858.
42. — Einige wichtige Fragen in Bezug auf Ventilation. Bayr. Kunst- u. Gewerbe-Blatt 59.
43. — Ueber die Luft in Schulen und die Ermittelung der Grenze zwischen guter und schlechter Zimmerluft. Bayr. Kunst- u. Gew. Bl. 60 und Pappenheims Monatschrift f. Sanitätspolizei v. 2.
44. Wolpert. Principien der Ventilation u. Heizung. Brschwg. 1860.
45. van Hecke. Heiz- und Ventilations-System. Dingler v. 157. Försters Bauz. 1860.
46. Heiz- und Ventilations-Anlagen. Zeitschr. d. Hann. Arch. u. Ingen.-Vereins. 1866.
47. Valerius. Les applications de la chaleur etc. Gand 1865.
48. Peclet. Wärmelehre.
49. Böhm. Ventilation und Heizung des Versuchsbaues etc. Zeitschr. des österr. Ingenieur-Vereins. 1862.
50. Tomlinson. Erudimentary treatise on warming and ventil. London 1868.
51. Tredgold. Grundsätze der Dampfheizung und Lüftung, übersetzt von Kühn. Leipzig 1837.
52. Williams. Prize essay on the prevention of the smoke nuisance. London 1856.
53. Ventilation und Erleuchtung von Gebäuden in Paris und London. Dingler v. 167.
54. Heifswasserheizung und mechan. Ventil. Haag's System. Dingler v. 163.
55. Weber. Luft und Leben in menschlichen Wohnungen. Darmstadt 1869.
56. Wiebe. Reinigung und Entwässerung von Berlin. Erbkam, Zeitschrift für Bauw. 1861. 63.
57. — Reinigung und Entwässerung von Frankfurt. Erbkam, Zeitschrift für Bauwesen 1864.
58. — Reinigung und Entwässerung von Danzig. Berlin 1865.
59. Zeller. Les conduits d'eau, de leur etablissement et de leur entretien. Paris 1863.
60. Stegmann. Die Wasserleitungen fürs Haus etc. Weimar 1861.
61. Ueber Kloaken. Romberg, Zeitschr. 1863. Zeitschr. des Hann. Architekten- u. Ing.-Vereins 1863.
62. Busse. Die vom obersten Gesundheits-Rathe in Belgien ausgegangene practische Anleitung zur Construction der Abzugscanäle. Erbkam, Zeitschr. f. Bauw. 1852.
63. Gutachten des Hann. Architekten- und Ing.-Vereins über die zweckmäfsigsten Einrichtungen von Abortsanlagen. Hannover 1863.

1000000, im Jahre 1862 = 1600000) bewohnt gewesen ist, so kommen auf 1000 Einwohner etwa 5 Betten. Diese Zahl kann jedoch nur für die aufserordentlichen Verhältnisse der grofsen Bevölkerungscentren als zutreffend angesehen werden. Nicht allein, dafs die in den ärmern Stadtvierteln zusammengehäuften Menschenmassen einen die gewöhnlichen Verhältnisse weitaus übersteigenden Krankheitsstoff bergen, dafs mit dem Wachsthum dieser grofsen Handelsemporien die Anzahl und Gröfse der Fabrikanlagen und damit das Heer der Arbeiter-Bevölkerung wächst; es stellt sich auch die durchschnittliche Dauer der Krankheit im Verhältnifs zur Gröfse der Massenanhäufung der Stadt, so dafs z. B. die Zahl der Verpflegtage für einen Kranken im Heiligen-Geist-Hospitale in Frankfurt a. M. in den Jahren 1854 bis 1868 durchschnittlich nur $20_{,5}$ betrug. Diese Zahl für die Pariser Verhältnisse zu Grunde gelegt, würde die Anzahl der Verpflegtage auf 1775197, die der beständig belegten Betten auf 4863, die der überhaupt aufzustellenden auf 5350 und das Verhältnifs zur Einwohnerzahl auf 4 : 1000 herabmindern. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dafs diese Zahlen sich auf Beobachtungen in Hospitälern stützen, welche wenig oder gar keinen Anspruch darauf machen können, nach den jetzt als richtig erkannten Grundsätzen der Hospitals-Hygiene errichtet zu sein; man ist daher zu der Annahme berechtigt, dafs mit der ausgedehnteren Anwendung der letztern auch die Krankheitsdauer sich geringer herausstellen wird und dafs es daher unter sonst günstigen Verhältnissen, namentlich an kleineren Orten in guter Lage, gestattet sein kann, auch unter die zuletzt entwickelte Verhältnifszahl herabzugehen. Die gefundene Zahl bezieht sich aber nur auf das wirkliche Bedürfnifs. Die Anzahl Betten, welche, wie weiter unten entwickelt, als Reserve aufgestellt werden müssen und welche nur bei gröfsern Reparaturen anderer Abtheilungen oder in den dringendsten Nothfällen in Benutzung genommen werden dürfen, sowie die, welche für zahlende Kranke besserer Stände etwa eingerichtet werden sollen, sind besonders zu rechnen. Jedenfalls ist noch stets dafür Sorge zu tragen, dafs mit dem Wachsen der Bevölkerung durch leichte Vergröfserung des Hospitals Schritt gehalten werden kann, ohne sowohl allzu störend in die richtige Vertheilung nach Krankengruppen eingreifen, als auch den bestehenden Betrieb durch den Neubau unterbrechen zu müssen. Das Wachsen der Bevölkerung wird aus den statistischen Erhebungen mit einiger Sicherheit auf gröfsere Zeiträume hinaus zu beurtheilen sein, so dafs es nicht schwer fallen kann, auf 50 bis 100 Jahre im voraus die Gröfse der Anstalt festzustellen; es erscheint in dieser Hinsicht jedoch vortheilhaft, die momentane Ausdehnung nicht zu opulent zu bemessen, sondern nur durch Erwerbung reichlichen Terrains sich die mögliche Vergröfserung durch Annexe offen zu halten, weil eine momentane Ersparung nach einer Reihe von Jahren ein erhebliches Capital repräsentirt. So würde, da die Aufstellung eines Bettes, abgesehen von den bereits vorhandenen gemeinschaftlichen Einrichtungen, mindestens einen Aufwand von 1000 Thalern verursacht, eine momentane Beschränkung um 45 Betten zwar nur eine augenblickliche Ersparung von 45000 Thalern, aber nach 25 Jahren eine solche von $45000 \cdot 1_{,05}{}^{25}$ = 152000 Thalern betragen.

Im Allgemeinen ist festzuhalten, dafs die Anzahl der aufzustellenden Betten 300 nicht übersteigt, und zwar nicht allein aus Sanitätsrücksichten, um die Anhäufung miasmatischer und contagiöser Substanzen zu verhindern, sondern auch aus Rücksichten der Humanität, weil mit der wachsenden Krankenzahl die Sorgfalt des Pflegepersonals erfahrungsmäfsig abnimmt, und weil es zweckmäfsig ist, dem dirigirenden Arzt die Oberleitung der ganzen Anstalt anzuvertrauen, damit nicht die Anstellung eines gleichberechtigten Verwaltungsbeamten nothwendig wird, welche befürchten liefse, dafs das Verwaltungs-Interesse zu sehr überwiegen und die Rücksichten der Heilpflege darüber vernachlässigt würden. Eine Anstalt von der angegebenen Gröfse kann von einem dirigirenden Arzt und einem Inspector verwaltet werden.

Für gröfsere Städte wird nun vor allen Dingen zu erwägen sein, ob nicht für gewisse Krankheitsformen Special-Hospitäler errichtet werden sollen, wohin namentlich die geburtshilflichen Etablissements, die Pockenlazarethe, die Häuser für kranke Kinder, für syphilitische, für Augen-, Haut- (Flechten-) und Krebskranke, sowie für die Krätzkranken zu rechnen sind.

Nach der Feststellung des Bedürfnisses im Allgemeinen handelt es sich zunächst um die Wahl des Bauplatzes, welche von gröfster Wichtigkeit ist, da an den Bauplatz die mannichfachsten Anforderungen gestellt werden müssen; sie sind etwa folgendermaafsen zusammen zu fassen:

1) Der Bauplatz soll stets an den äufsern Grenzen der städtischen Baulichkeiten liegen. Nur dadurch und durch Beschaffung reichlicher Gartenanlagen ist es möglich, einem Krankenhause die ihm so nothwendige gesunde und von den Ausdünstungen der Nachbarschaft unabhängige Luft zu sichern.

2) Er soll möglichst geräumig sein, einmal, um die Errichtung von Privat-Gebäuden in der Nähe abzuwehren, sodann um reichliche Gartenanlagen zu gewinnen, endlich aber auch, um für den Fall gröfseren Bedürfnisses eine Vergröfserung der Anstalt vornehmen zu können. Als Minimum sind für den Kopf der Kranken 11½ preufs. □Ruthen oder etwa 160 □m für gröfsere Hospitäler, für kleinere dagegen sind 200 □m zu rechnen, demnach $1_{,6}$ bis 2 Ar.

3) Eine Anhöhe mit Schutz gegen die nördlichen Winde ist vorzuziehen.

4) In unmittelbarer Nähe soll sich ein fliefsendes Wasser befinden, in welches die Unreinlichkeiten leicht abzuführen sind. Die Excremente müssen mit Spülung abgeleitet werden.

5) Unerläfsliche Bedingung ist gutes Trinkwasser.

Zur Sicherung des erforderlichen Wasserquantums sind Reservoire erforderlich, welche bei etwaigen Reparaturen einen zweitägigen Bedarf fassen können und deren Aufstellung auch schon um deswillen sich empfiehlt, um bei Feuersgefahr in allen Theilen der Anstalt das nöthige Wasserquantum zur Hand zu haben.

Ist der Bauplatz gewählt, so ist Entscheidung zu treffen über die Anordnung der Gebäude auf demselben, d. h. über das System der Grundform, worauf die Unterbringung der Kranken, im Speciellen ihre Vertheilung in die einzelnen Räumlichkeiten und endlich die innere Einrichtung der letztern und was damit zusammenhängt, zu folgen hat.

Von den bisher zur Anwendung gekommenen Systemen der Grundform der Gebäude lassen sich eine Anzahl unter dem gemeinschaftlichen Namen des Corridorsystems zusammenfassen, weil sie mehr oder weniger ihre

Räumlichkeiten an einem lang sich hinziehenden Corridor anordnen. Es gehören dahin

1) das Liniensystem, wovon die Grundrisse Fig. 1 bis 4 auf Blatt 41 bekannte und anerkannte Beispiele geben.

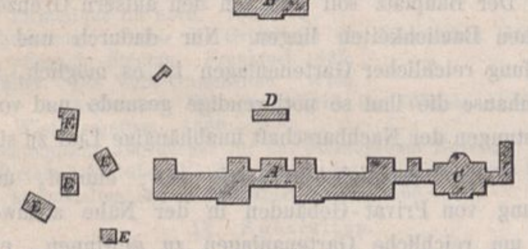
Es ist Fig. 1 der Grundrifs des nach den Angaben Esse's projectirten und erbauten jüdischen Krankenhauses in Berlin, ein zwar kleines, aber durch seine bequemen Einrichtungen vortheilhaft bekanntes Krankenhaus;

Fig. 2 der Grundrifs des Hospitals in Rotterdam, bei welchem namentlich die schöne und opulente Anordnung der Haupttreppen mit dem im Mittelpunkt des Gebäudes liegenden, durch Oberlicht erleuchteten Vorplatz auffällt, wobei jedoch der nach hinten weit vorspringende Mittelbau Winkel bildet, welche der Luftreinigung durch den vorbeistreichenden Wind hinderlich sind;

Fig. 3 der Grundrifs vom Hospital in Bremen, dessen Anordnung durch die theilweise dunkeln und der Lüftung entbehrenden Corridore beeinträchtigt wird;

Fig. 4 der Grundrifs vom Hospital in Zürich, von ähnlicher Disposition, wobei jedoch jener Fehler vermieden ist. Den Situationsplan von diesem Hospital zeigt der nachfolgende Holzschnitt.

Situationsplan vom Hospital in Zürich.



A. Hauptgebäude. B. Nebengebäude für ansteckende Kranke. C. Anatomie. D. Waschhaus. E. Dienstwohnungen.

Dieses System eignet sich vorzüglich für kleinere Häuser und es wird wohl stets die Verwaltung in der Mitte anzulegen sein, wobei eine Trennung nach Geschlechtern entweder nach beiden Seiten hin oder in horizontaler Richtung durch Vertheilung in zwei Stockwerke eintreten wird. Die Front mit den Krankenzimmern mufs stets nach Süden gerichtet sein.

Wird das Krankenhaus gröfser, so wird man

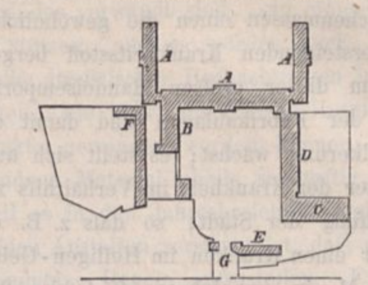
2) zu der H-Form übergehen, wobei, wie nebenstehend, ein Mittelbau zwei vorspringende Flügelbauten verbindet. Ersterer würde dann einstöckig und so anzuordnen sein, dafs er, von den Flügeln getrennt, dem Luftzuge kein Hindernifs entgegensetzt. Genügt diese Gröfse nicht, so wird der mittlere Theil des verbindenden Baues mit einem mehrstöckigen Gebäude zu versehen sein und die Form sich zu der nebengezeichneten modificiren.

Hierher gehört auch die Hufeisenform, wovon Fig. 5 auf Blatt 41, das Hamburger Hospital darstellend, ein Beispiel giebt, bei welchem die vorspringenden Gebäudetheile unmittelbar an den Hauptbau anstofsen und dadurch Winkel bilden, in denen die verdorbene Luft stagniren mufs.

Demselben System gehört Fig. 6, das Asyl Ste Périne in Auteuil an, jedoch ist hier jener Fehler vermieden, die Gebäude stehen sämmtlich isolirt und lassen überall die ungehinderte Luftcirculation zu.

Fig. 7, das Hospital St. Antoine, dessen Situationsplan der nachstehende Holzschnitt zeigt, gehört der Grundform

Situationsplan vom Hospital Saint-Antoine.

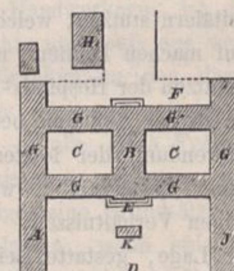


A. Säle.
B. Küche und Bad.
C. Clausur.
D. Apotheke.
E. Berathungszimmer.
F. Waschhaus.
G. Eingang.

nach ebenfalls hierher, jedoch zeigen die Krankenräume schon vollkommene Pavillonausbildung mit Fenstern nach beiden Seiten.

3) Das geschlossene Viereck, wovon das Guy's Hospital, dessen Situation aus dem nachstehenden Holzschnitt

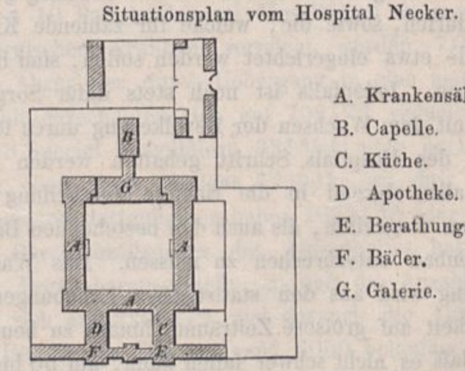
Situationsplan von Guys Hospital.



A. Verwaltung.
B. Corridor.
C. Höfe.
D. Vorhof.
E. Eingang.
F. Spazierhof.
G. Krankensäle.
H. Augenkranke.
I. Wirthschaftsbetrieb.
K. Statue des Gründers.

zu ersehen, mit verhältnifsmäfsig kleinen Höfen ein gänzlich verwerfliches Beispiel giebt, während Fig. 8 auf Bl. 41, die Maison de santé municipale in Paris, wenigstens ungewöhnlich grofse Höfe, und das Hospital Necker, ebenfalls in Paris, von dem die Situation nachstehend, ein Theil des

Situationsplan vom Hospital Necker.



A. Krankensäle.
B. Capelle.
C. Küche.
D. Apotheke.
E. Berathungszimmer.
F. Bäder.
G. Galerie.

Grundrisses in Fig. 9 auf Bl. 41 dargestellt ist, Ausbildung der Säle nach Art des Pavillonsystems zeigt, Fig. 10 endlich, Project eines Hospitals und Asyls für die Insel Malta, eine vollkommnere Anwendung dieses Systems giebt, bei welchem auf ungehinderte Luftcirculation Bedacht genommen ist.

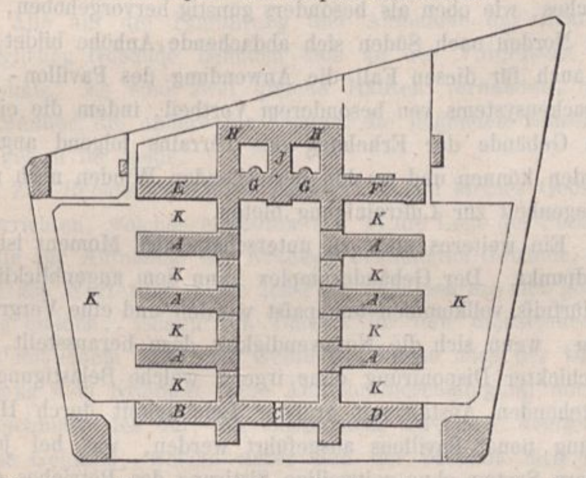
4) Die Kreuzform, welche in Italien mehrfach zur Anwendung gekommen ist, unter andern im Hospital vom heil. Ludwig von Gonzaga zu Turin, Fig. 11 auf Bl. 41, woselbst von dem die Kirche enthaltenden Mittelpunkte vier Säle, jeder zu 24 Betten, ausstrahlen; hinter den Betten befinden sich Corridore, in welche die Betten mit Sterbenden zurückgezogen werden können, auf den Corridoren sind, in starken Pfeilern verborgen, die Aborte angeordnet.

Ein weiteres Beispiel in bedeutenden Dimensionen ist das grofse Hospital in Mailand, Fig. 12 auf Bl. 41. Es sind

hier zwei solcher Kreuzformgruppen vorhanden, deren Arme jedesmal 40^{m} Länge haben, demnach 40 Betten und in allen vier zusammen 160 Betten in einem Raume vereinigen können.

5) Das Pavillonsystem, nach welchem eine Reihe von Pavillons, durch Gärten, welche zum Spazierengehen dienen, von einander getrennt, errichtet werden, wobei dann ein Corridor die Verbindung von Gebäude zu Gebäude vermittelt und zwar nach dem in Frankreich üblichen System in der Weise, dafs die Pavillons mit ihrer Längsaxe von Osten nach Westen, somit die Saalfenster gegen Norden und Süden gerichtet sind, wobei die Trennung nach Geschlechtern in der Weise erfolgt, dafs zwei einen innern Hof einfassende Hauptcorridore, für jedes Geschlecht einer, angelegt sind, von denen nach aufsen die Pavillons ausgehen,

Situationsplan vom Hospital Lariboisière.

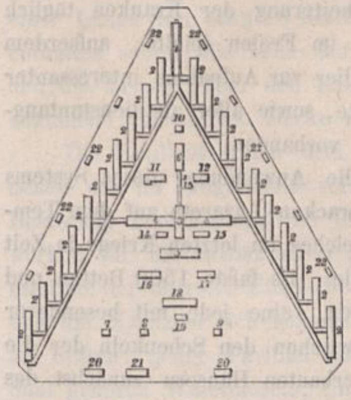


A. Krankenpavillons. B. Küche. C. Verwaltung. D. Apotheke. E. Clausur. F. Wäscherei. G. Bäder. H. Leichenhaus. J. Kirche. K. Rasenplätze.

wie dies der vorstehende Holzschnitt und Fig. 1 auf Bl. 42, das Hospital Lariboisière in Paris darstellend, zeigen; in England dagegen in der Art, dafs die Pavillons von einem Längscorridor sich abzweigen, dessen Mitte durch die Administration eingenommen ist, und welcher nach der einen Seite die Zugänglichkeit zu den Pavillons der Männer, nach der andern zu denen der Frauen vermittelt, wie aus dem Grundrifs vom Hospital in Blackburn, Fig. 2 auf Bl. 42, zu ersehen ist.

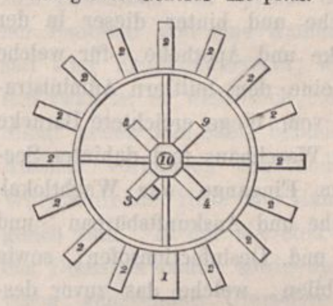
6) Das Barackensystem, im Amerikanischen Kriege in grofsartigster Weise zuerst, seit 1866 auch in Deutschland zur Anwendung und Ausbildung gekommen. Dasselbe gestattet nur die Anwendung einstöckiger Baracken, welche, in gehörigen Zwischenräumen von einander getrennt aufgeführt, durch einen bedeckten, aber nach den Seiten offenen Corridor verbunden sind; sie sind entweder in V-Form angelegt und haben dann an der Spitze des V das Administrationsgebäude, während zwischen den Schenkeln die Gebäude für den Koch- und Waschbetrieb, Oekonomiegebäude, Ställe, Leichenhaus und Wohnungen für Beamte und Wärter errichtet sind, vergl. die Situation des Lincoln-General-Hospitals im ersten der beiden nachfolgenden Holzschnitte, oder es sind die Baracken an einem in Kreis- oder Ellipsenform um einen innern Hof angeordneten ringförmigen Corridor errichtet. Derselbe ist entweder ganz geschlossen (vergl. nachstehend das Sedgwick-General-Hospital bei Greenville in Louisiana) und vereinigt in einem derselben, dem in Fig. 1

Lincoln-General-Hospital.



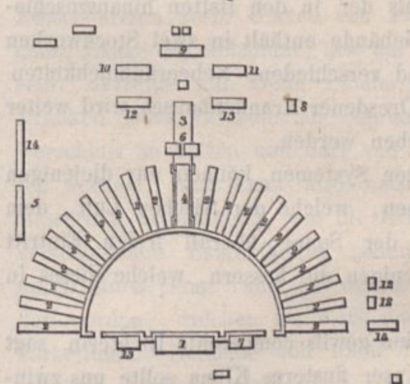
1. Administration.
2. Pavillons.
3. Küche.
4. Efssäle.
5. Oekonomiegebäude.
6. Wäscherei.
7. Photograph. Atelier.
8. Leichenhaus.
9. Wachthaus.
10. Cisterne.
11. Barmherzige Schwestern.
12. Oberkrankenwärter.
13. Maschine.
14. Fleischbude.
15. Spritzenhaus.
16. Marketenderbude.
17. Capelle.
18. Ställe.
19. Wohnung der Freineger.
20. do. der Sanitätsofficiere.
21. do. f. d. Veteranen-Reserve-Corps.
22. Aborte.

Sedgwick-General-Hospital.



auf Bl. F dargestellten, in der Nähe von Philadelphia errichteten Mower-General-Hospital, 50 Pavillons mit je 52, im Ganzen 2600 Betten, wozu noch mehr als 500 Betten für Aerzte, Wärter und Beamte kommen, oder es ist nach einer Seite offen, in welch' letzterem Falle ein Halbkreis, wie bei dem Hicks General-Hospital in der Nähe von Baltimore in Maryland in nachstehendem Holzschnitt, oder ein

Situationsplan von Hicks General-Hospital.



1. Administration.
2. Pavillons.
3. Küche.
4. Efssaalgebäude.
5. Werkstuben.
6. Wäscherei.
7. Apotheke u. Vorräthe.
8. Leichenhaus.
9. Wache.
10. Vorrathskammer des Quartiermeisters.
11. do. des Oekonomen.
12. Beamtenwohnungen.
13. Montirungskammer.
14. Für ansteckende Kranke.

Hufeisen gebildet wird, wie Fig. 2 auf Bl. F das Mac Dougal-General-Hospital zeigt.

Bei der geschlossenen Anlage war ein Gebäude des Kreises als Administrationsgebäude ausgebildet; im Mittelpunkte waren durch 4 Corridore zugänglich Küche, Efssäle und Vorrathsräume nebst Cisterne, und aufserhalb des Kreises einzelne Gebäude für Capelle, Wohnung des Personals, Wäscherei, Gasanstalt, Backhaus, Leichenhaus und Ställe angelegt. Bei der Halbkreis- oder Hufeisenform lagen vorn und zwischen den Schenkeln das Administrationsgebäude, die Capelle, der Operationssaal, und aufserhalb des Kreises die Betriebsräume. Die Grofsartigkeit dieser Anlagen erhellt daraus, dafs eigene Druckereien für die Herstellung von Befehlen, Reglements, Anzeigen, Rapporten und Rechnungsberichten, im Mower-General-Hospital sogar einer eigenen Zeitung, ferner eigene Post-Büreaus für den Briefwechsel der Kranken eingerichtet waren, während das Lincoln-Ge-

neral-Hospital sogar seine eigene 16 Mann starke Musikbande hatte, welche zur Erheiterung der Kranken täglich von 4 bis 6 Uhr Nachmittags im Freien spielte; aufserdem war ein photographisches Atelier zur Aufnahme interessanter Fälle, pathologischer Präparate, sowie aller als dienstuntauglich entlassener Mannschaften vorhanden.

Fig. 3 auf Bl. *F* zeigt die Anwendung dieses Systems in Deutschland; es ist das Baracken-Lazareth auf dem Tempelhofer Felde bei Berlin, welches im letzten Kriege in Zeit von drei Wochen erbaut wurde. Es fafste 1500 Betten und bestand aus drei Abtheilungen, eine jede mit besonderer Verwaltung, welche in den zwischen den Schenkeln der die Anlage bildenden Dreiecke erbauten Häusern zunächst des die Mitte durchschneidenden Zufuhrweges untergebracht war. Dahinter befand sich die Küche und hinter dieser in der ersten Gruppe Operationsbaracke und Apotheke, für welche den beiden andern Gruppen eine dem mittlern Administrationsgebäude gegenüber rechts vom Wege errichtete Baracke diente. Hinter dieser lag das Waschhaus und dahinter Sections- und Leichenhaus. Am Eingange war Wachtlokal, Telegraphenbüreau, Feuerwache und Auskunftsbüreau, und in der Nähe Strohschuppen und Desinfectionsofen, sowie eine Baracke für die Locomobilen, welche das zuvor desinficirte Wasser über den Kreuzberg pumpten. Ein auf dem mittlern Zufuhrwege gelegter Schienenstrang verband das Lazareth mit sämmtlichen Bahnhöfen Berlins.

In neuerer Zeit ist auch für ständige Krankenhäuser dieses System mehrfach zur Anwendung gekommen, unter andern in Leipzig und Dresden, sowie auch in Berlin das kleine Augusta-Hospital, Fig. 3 auf Bl. 43. Die umgebenden Galerieen dienen zum Aufenthalt der Kranken im Freien, sowohl der wegfertigen als der in den Betten hinauszuschiebenden. Das mittlere Gebäude enthält in zwei Stockwerken einzelne Krankensäle und verschiedene Nebenräumlichkeiten.

Eine Baracke des Dresdener Krankenhauses wird weiter unten im Grundrifs gegeben werden.

Von den angeführten Systemen können nur diejenigen ernstlich in Frage kommen, welche der frischen Luft, dem Lichte und vor Allem der Sonne überall freien Eintritt gestatten, und sind diejenigen die bessern, welche dieses in höherem Grade thun.

Mifs Nightingale, eine gewifs competente Richterin, sagt in dieser Beziehung: „Unser finsteres Klima sollte uns zwingen, alle Hospitäler so zu erbauen, dafs die das directe Sonnenlicht erhaltenden Theile so beträchtlich wie nur möglich wären. Diese Regel, worauf man in unsern alten Hospitälern so grofse Stücke hielt, ist in denen neuerer Construction völlig vernachlässigt. Man kann immer den Sonnenglanz eines zu hell erleuchteten Saales mildern, gegen die Dunkelheit eines schlecht erhellten giebt es keine Hilfsmittel.“

Kein System ist nun mehr dazu geeignet, dieser Grundbedingung zu genügen, als die unter 5) und 6) angeführten; sie gestatten nicht allein, dafs die Luft einen jeden mit Kranken belegten Saal von zwei Seiten umspielt, also die mit contagiösen und miasmatischen Stoffen geschwängerte Luft fortwährend abführt und durch frische ersetzt, sondern sie ermöglichen auch, dafs die Fenster jedes Krankensaales gegen die Sonne gekehrt werden können, deren Schein die Gemüther der Kranken beruhigt und aufheitert und dadurch die Bemühungen des Arztes als vorzüglichste Helferin unterstützt. Bei keiner andern Form ist dies in gleicher Weise zu erreichen; entweder und im günstigsten Falle ist nur eine Reihe gegen die Sonne gekehrter Fenster vorhanden, wobei jedoch die Lüftung des Saales nur nach einer Seite möglich ist, oder aber es erhält die eine Reihe der Säle nur Morgen-, die andere nur Abendsonne und entbehren aufserdem der Lüftung nach beiden Seiten.

Dieses Motiv allein ist ausreichend, um, wenn die Mittel dies irgend gestatten, jede gröfsere Anstalt nur nach einem dieser beiden Systeme einzurichten und Sorge dafür zu tragen, dafs jedem einzelnen mit Kranken belegten Gebäude eine derartige Stellung gegeben wird, dafs die Längsaxe der Säle von Norden nach Süden gerichtet ist, damit die im Osten aufgehende Sonne den Saal sofort findet und denselben erst bei ihrem Untergange wieder verläfst.

Ist es gelungen, als Bauplatz ein Terrain zu erwerben, welches, wie oben als besonders günstig hervorgehoben, eine von Norden nach Süden sich abdachende Anhöhe bildet, so ist auch für diesen Fall die Anwendung des Pavillon- oder Barackensystems von besonderem Vortheil, indem die einzelnen Gebäude der Erhebung des Terrains folgend angelegt werden können und so den herrschenden Winden noch mehr Gelegenheit zur Luftreinigung bieten.

Ein weiteres nicht zu unterschätzendes Moment ist der Geldpunkt. Der Gebäudecomplex kann dem augenblicklichen Bedürfnifs vollkommen angepafst werden und eine Vergröfserung, wenn sich die Nothwendigkeit dazu herausstellt, bei geschickter Disponirung ohne irgend welche Belästigung der bestehenden Anstalt mit gröfster Leichtigkeit durch Hinzufügung neuer Pavillons ausgeführt werden, was bei jedem andern System ohne zeitweilige Sistirung des Betriebes seine grofsen Schwierigkeiten haben dürfte, so dafs, obgleich das System an sich theurer ist, der Zinsenverlust bei sofortiger Herstellung eines zum Voraus auf etwa 100 Jahre genügenden Spitals die Mehrkosten eines nach und nach dem Bedürfnifs angepafsten ausgleichen wird.

Die Idee des Pavillonsystems ist nicht neu. Der Plan von Lariboisière, erbaut von 1846 bis 1854, ist eine Reproduction des Planes, welcher von der im Jahre 1786 eingesetzten Commission der Akademie der Wissenschaften (cfr. Armand Husson, Etude sur les hopitaux) bearbeitet ist. Der Bericht, welcher diesem Plane zu Grunde gelegen hat, ist so interessant, dafs wir uns nicht versagen können, denselben unten wörtlich folgen zu lassen.

Die Commission verwirft zuvor zwei Grundrifsanordnungen, von denen die eine eine grofse Anzahl strahlenförmig angeordneter isolirter Pavillons mit ringförmigen innern und äufsern Corridoren für die exorbitante Anzahl von über 5000 Kranken, die andere sich kreuzende Pavillons bildet, bestimmt sodann, dafs die Gebäude neuer Hospitäler parallel, getrennt durch Höfe von derselben Länge und 20 bis 30 Toisen Breite, welche zum Spazierengehen dienen, errichtet werden sollen, und sagt sodann wörtlich: „Wir schlagen vor, die Gebäude von Osten nach Westen zu richten, damit die Säle vermittelst der Fenster, welche gegen Norden gerichtet sind, durch den daher wehenden Wind im Sommer erfrischt werden und damit die Lage gegen Süden den Kranken ein Tageslicht sichert, welches ihnen immer angenehm und oft nöthig ist. Wir schlagen keine gewölbten Decken vor, welche zu starke Mauern und demgemäfs zu grofse Kosten verursachen

würden, jedoch würde es nöthig sein, Decken ohne vorspringende Balken herzustellen, damit die inficirte Luft sich nicht in den Zwischenräumen der Balken halte, von wo sie schwer zu beseitigen ist. — Die Fenster sollen bis zur Decke reichen, damit die obere, stets schlechteste Luftschicht einen freien Abzug erhält. — Die Treppen sollen offen sein und zwar so, dafs die äufsere Luft frei ihrer ganzen Höhe nach circulirt."

Ferner heifst es in dem ergänzenden Bericht vom 12. März 1788, erläutert durch einen Plan, welcher die Bedingungen für ein vollkommenes Hospital enthält, wie folgt: „In den Sitzungen, welche wir im Monat April 1787 abgehalten haben, wurde vorgeschlagen, jene Parallelbauten in isolirte Pavillons zu trennen; diese Anordnung haben wir endgültig angenommen seit der Rückkehr unserer (nach England abgeschickten) Mitglieder, und wir legen der Akademie nunmehr die Hauptgrundsätze unseres Hospitalmodells im Nachstehenden vor:

Alle auf die Einführung und Aufnahme der Kranken bezüglichen Gebäude befinden sich an der Vorderseite des Hospitals. Es sind zwei gleiche Hälften vorhanden, eine für Männer, die andere für Frauen; die folgenden Einzelheiten gelten für beide.

Zur Rechten, wie zur Linken ist ein kleines Gebäude zu errichten, welches enthalten soll 1) die Loge des Portiers, 2) die zur Aufnahme der Kranken bestimmten Gebäude, und zwar das Wartezimmer für den Fall, dafs mehrere sich gleichzeitig melden, sodann ein Büreau für den dienstthuenden Arzt mit einem oder zwei Gehilfen, welche nach der Untersuchung dem Kranken seine Aufnahmsbescheinigung mit der Bezeichnung des für ihn bestimmten Pavillons übergeben. Diese Gehilfen, welche unter den der Medicin sich Widmenden gewählt werden können, und nach der darüber geführten Liste abwechseln, sollen das Register über Zu- und Abgang führen, worin enthalten ist der Name, Stand, Alter des Kranken, Name seiner Pfarrei, seiner Krankheit, und die Zahl der Tage, welche er bis zu seinem Abgang im Spital zugebracht haben wird, möge dieser durch Heilung oder Tod erfolgen.

Der Kranke gelangt von dem Büreau in ein zweites Zimmer, wo er seine Kleider gegen die der Anstalt vertauscht. Neben der für diesen Zweck bestimmten Kammer oder in derselben befinden sich Desinficirungsöfen, Dampfkessel und mehrere Bäder zum Baden oder Waschen, wenn es nöthig ist; wahrscheinlich wird es in den meisten Fällen genügen, mit dem Schwamme zu waschen. Die Räumlichkeiten des Gebäudes enthalten ferner das Depot dieser Kleider und dasjenige der Spitalkleider, welche dem Kranken bei seinem Eintritt geliefert werden und welche er erst bei seinem Austritt ablegt. In diesem Saal werden ebenfalls die Sachen des Kranken deponirt und zwar in so viel Abtheilungen, als Säle vorhanden sind. Die Kleider jeder Abtheilung tragen die Nummer des Gebäudes, welchem die Abtheilung angehört, und eine zweite Nummer mit der Bezeichnung des Eigenthümers. Ein Gehilfe mit zwei oder drei Dienern wird beauftragt, für die Auswechselungen und den ganzen Dienst dieses Depots Sorge zu tragen; die Räumlichkeiten dafür sollen sich über dem Erdgeschofs befinden. — Soviel über die Dispositionen des Eintritts.

Die Pavillons sollen im Lichten 24 Fufs Breite auf eine Länge von etwa 28 Klafter (toises) haben. Die bei einer Breite von etwa 5 Klafter vorspringenden Enden dienen für die erforderlichen Nebenräume der Säle, welche letztere bei einer Länge von etwa 18 Klaftern 36 Betten in zwei Reihen enthalten sollen; die Höhe der Säle soll 14 bis 15 Fufs sein und die Fenster, über den Betten in einer Höhe von 6 Fufs beginnend, bis an die Decke reichen. [1])

Die Pavillons sollen drei Reihen Säle enthalten, von denen die im Erdgeschofs vorzugsweise für die sich in der Besserung Befindenden, die in den beiden folgenden Stockwerken für die bettlägerigen Kranken bestimmt sind, während in der obersten Etage die Räumlichkeiten für den Dienst und die Magazine sich befinden. Jeder Saal enthält 34 bis 36 Betten, jeder Pavillon daher 102 bis 108; zu jedem Saal gehören Waterclosets, ein Waschapparat und ein Heerd zum Erwärmen von Speisen und Getränken, ferner ein kleiner Badesaal und eine Kammer für die barmherzige Schwester oder Krankenwärterin, welche dem Saale vorgesetzt ist, und zwar ist es wesentlich, dafs sich diese Kammer unmittelbar neben dem Saale befindet, damit jeder Zeit die nöthige Aufsicht vorhanden ist, und dafs auch zur Nachtzeit die Wachthaltende Hilfe zur Hand hat. Alle Säle sollten ganz gleich sein. In der obersten Etage sind die Wohnräume für das Dienstpersonal, sowie die Magazine aller zu einem Pavillon gehörenden Utensilien unterzubringen. Die Ueberwachung derselben besorgt die Oberwärterin der drei Säle. Auch soll dort ein Reservoir aufgestellt sein, welches jeden Saal und vor Allem die Waschapparate und Waterclosets mit Wasser versorgt. Auch ist Sorge zu tragen, dafs das Regenwasser von den Dächern aufgefangen und in die Säle geleitet werde; es kann dort zu mannichfachen Zwecken gebraucht werden.

Jeder Pavillon soll von dem benachbarten durch einen Zwischenraum resp. Garten von 12 Klafter Breite auf die ganze Länge des Gebäudes, also auf 28 Klafter etwa, getrennt sein; derselbe soll keine Bäume enthalten; er dient den Kranken jedes Pavillons als eigener Spaziergang, ist unter Verschlufs zu halten und darf von Niemand Anderem betreten werden. Man kann also nach Bedürfnifs die auf der Besserung befindlichen, wie die Kranken selbst isoliren. Die verschiedenen Baulichkeiten sollen jedoch unter einander durch einen Gang rund um den ganzen innern Hof verbunden werden, welcher am Fufs der Treppe jedes Pavillons vorbeiführt. Derselbe soll nicht höher sein, als das Erdgeschofs, damit er nicht die Circulation der Luft hemmt.

In den mittleren Pavillons befinden sich auf der einen Seite die Apotheke, auf der andern die Küche mit allem Zubehör, damit dieselben dem Mittelpunkt so nahe als möglich sind und in gleicher Weise der Bequemlichkeit des Dienstes und einer gewissen Regelmäfsigkeit des Geschäftsbetriebes Genüge leisten.

Die Capelle ist im Hintergrunde am Ende des innern Hofes anzulegen und hat auf der einen Seite die Räume zum Unterkommen der Priester, auf der andern den Operationssaal, dahinter das Leichenhaus zu enthalten.

Die Kirchhöfe müssen, wie die Akademie dies stets betont hat, entfernt von jeder menschlichen Wohnung, folg-

1) Gegen diese Fenster mit hohen Brüstungen spricht sich im Jahre 1804 in einem Berichte an den Kaiser Clavareau aus, er will Fenster an beiden Seiten des Saales und in ganzer Höhe desselben.

lich in einer schicklichen Entfernung aufserhalb des Spitals angelegt werden.

Der Gang soll also vom Eingang bis zur Capelle eine allgemeine unter Dach befindliche Communication herstellen und alle Abtheilungen des Spitals in Verbindung bringen.

Allerdings wird für den täglichen Dienst der Weg von einigen Pavillons um diesen Hof bis zur Küche und Apotheke vielleicht ein wenig lang sein, aber in den meisten Fällen wird man den innern ungedeckten Hof quer durchschreiten können; auch soll ein Quergang angelegt werden, welcher den innern Hof durchschneidet und den Weg von der Küche zur Apotheken-Abtheilung vermittelt. Derselbe vereinigt demnach die beiden Pavillonreihen in ihrer Mitte in ähnlicher Weise, wie dies an den Enden derselben geschieht.

Dieser Gang, Anfangs nicht projectirt und daher nicht auf dem Plan gezeichnet, soll auf Befehl der Regierung ausgeführt werden; er wird die Höhe des Erdgeschosses nicht überschreiten und ebenso wie die den innern Hof umgebenden Gänge als offene Arkadenhalle construirt werden.

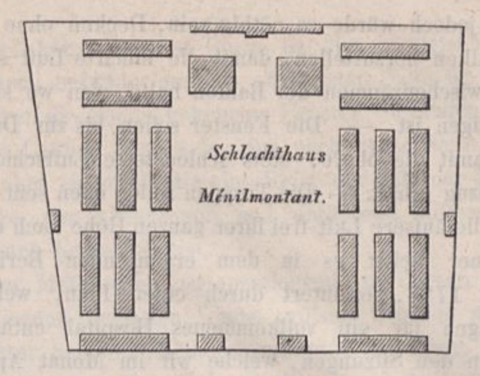
Um sämmtliche Pavillons, sowie um das Capellengebäude soll eine Strafse von 12 Klafter Breite führen, auf welcher die Leichen unbemerkt zum Leichenhause, zum Operationssaal und zum Kirchhofe geschafft werden können. Auf der Breitseite dieser Strafse ist eine Reihe von Schuppen für Remisen, Ställe, Holz- und Kohlen-Magazine und andere Zugehörigkeiten des Spitals anzulegen. Es ist wohl darauf zu achten, dafs Küche und Apothekengebäude Keller für sich erhalten. — Soviel über die allgemeine Disposition des Spitals.

Dem Vorwurfe, welchen man uns machen könnte, dafs wir unserm ersten Berichte gegenüber die Grundsätze für die Einrichtung der Säle geändert hätten, müssen wir durch die Anführung der bestimmenden Gründe begegnen. Wir haben uns damals für die ausschliefsliche Benutzung des Erdgeschosses und des ersten Stockes für die Anlage von Krankensälen ausgesprochen, während wir jetzt auch die obere Etage dazu benutzen. Wir haben das Gute dem Bessern zum Opfer gebracht; alle Anordnungen haben nothwendige Grenzen."

Ist es glaublich, dafs nach solch' erschöpfendem und in den Grundzügen mustergültigem Berichte vom Ende des vorigen Jahrhunderts so grobe Verstöfse bei der Anlage neuer Krankenhäuser gemacht werden konnten, wie sie bis in die neueste Zeit gar nicht selten zu registriren sind?

In den Jahren 1813 und 1814 bestätigte die Erfahrung die Richtigkeit der in obigem Berichte ausgesprochenen Ansichten. Die Hospitäler waren überfüllt und es blieb, um die Verwundeten unterzubringen, kein Mittel, als die noch im Bau begriffenen Schlachthäuser von Roule, Montmartre und Ménilmontant, von deren baulicher Anordnung die nachstehende Skizze ein Bild giebt, dafür einzurichten. Dies geschah, und obgleich die Häuser ohne Thüren und Fenster, die Höfe mit Steinen, Holz und sonstigem Baumaterial überfüllt waren, so konnten dieselben im Laufe von 8 Tagen für die Aufnahme von 6000 Kranken hergerichtet werden und wurden in der That sofort mit 4100 Kranken belegt.

In diesen improvisirten und in Folge dessen nur mangelhaft für die Kranken eingerichteten Spitälern stellte sich nun überraschender Weise die Sterblichkeit um die Hälfte geringer, als in den hinsichtlich der ärztlichen Hilfsmittel



und deren rascher Herbeischaffung scheinbar so wohl ausgerüsteten gewöhnlichen Krankenhäusern. [1])

Diese Thatsache fand denn auch die gebührende Anerkennung und der Generalrath der Hospize nimmt daraus Veranlassung, auf die Vortrefflichkeit der Rathschläge jenes Berichtes vom Jahre 1786 ff., der Hauptsache nach von Tenon herrührend, zu verweisen.

Nach vielfachen Verhandlungen und Versuchen zur Umgestaltung des Hotel-Dieu trat man i. J. 1839 der Errichtung eines neuen Spitals näher und das Resultat der Berathungen dieser Periode war die Aufstellung eines neuen Programmes, welches bei der Erbauung des Krankenhauses Lariboisière zu Grunde gelegt wurde. Dasselbe weicht von dem Tenon'schen, wie man sich aus dem in Fig. 4 auf Bl. 42 mitgetheilten Plane überzeugen kann, wesentlich nur darin ab, dafs es die Anzahl der Stockwerke auf drei beschränkt und gewölbte Fenster als schädlich bezeichnet, weil dieselben nicht so dicht unter die Decke gerückt werden können und die oberen Flügel derselben sich nicht so leicht öffnen lassen, als dies nothwendig oder doch wünschenswerth erscheint, dafs es ferner gewölbte Keller unter den Pavillons anordnet, die Länge der Säle um 5^m vergröfsert, den Cubikinhalt auf $52\,kb^m$ für den Kopf festsetzt, die Fensterpfeiler so weit verbreitert, dafs dieselben zwei ihrer Breite nach aufzustellenden Betten Schutz gewähren, die Zahl der letztern auf 32 beschränkt, wovon zwei in einem besondern Zimmer, endlich die Oefen resp. Kamine zu Gunsten einer künstlichen Heizung und Ventilation beseitigt.

Es sind in diesen Auseinandersetzungen bereits viele auf die innere Einrichtung bezügliche Fragen erörtert; es erschien jedoch wünschenswerth, den Zusammenhang dieser interessanten, dem Werke von A. Husson, Etude sur les hopitaux, entlehnte Darstellung nicht zu unterbrechen und wir werden bei Besprechung der Details noch öfters Gelegenheit haben, darauf zurückzukommen.

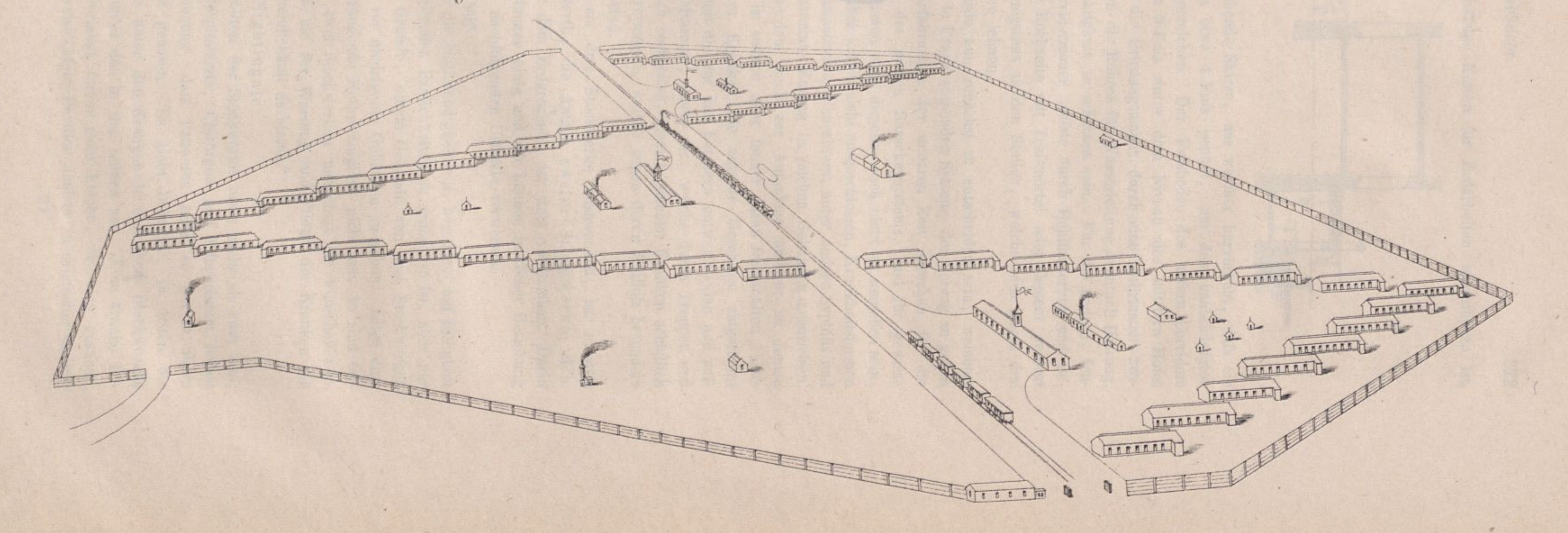
Die oben entwickelte Anordnung des Pavillon-Systems ist nun aufser bei dem Krankenhause Lariboisière bei den Umbauten mehrer Pariser Hospitäler, unter andern bei dem nachstehend in der Situation und dem Grundrifs eines Saalflügels skizzirten Hospital Beaujon, sowie bei den Neubauten im übrigen Frankreich, vergl. Fig. 5 auf Bl. 42, das hospice de la Reconnaissance darstellend, wobei jedoch, um Treppen zu ersparen, der Corridor durch mehrere Stockwerke geht, endlich auch aufserhalb Frankreich unter andern in Brüssel in dem Hospital St. Jean, Fig. 6 auf Bl. 42, zur Anwendung gekommen; auch die Engländer haben das System, wie

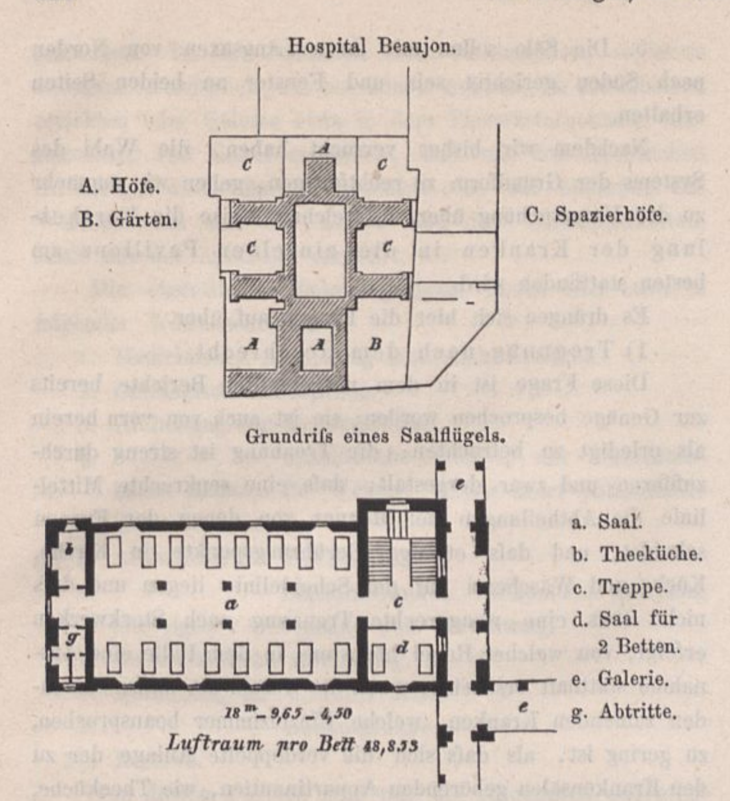
1) Uebrigens ist dies wohl das erste Beispiel von Anwendung des Barackensystems, von dem es sich im Grunde nur durch die mangelhafte Anordnung der einzelnen Gebäude unterscheidet.

Fig. 2. Mac Dougal-General-Hospital.

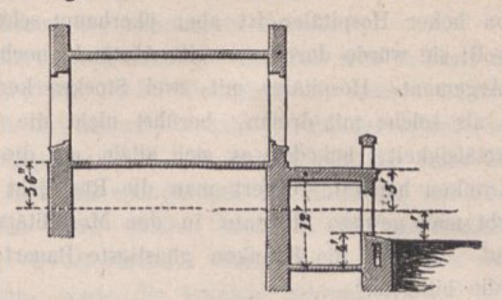
Fig. 1. Mower-General-Hospital.

Fig. 3. Baracken-Lazareth auf dem Tempelhofer Felde bei Berlin.





erwähnt, neuerdings adoptirt, wenngleich sie die Modification eingeführt haben, die Pavillons von einem Längs-Corridor ausgehen zu lassen und zwar entweder nach einer Seite, wie in dem neuen St. Thomas-Hospital in London, Fig. 7 auf Bl. 42, oder nach beiden Seiten mit gleicher Längsaxe der Pavillons, wie in dem Herbert-Hospital in Woolwich, Fig. 8 auf Bl. 42, oder mit alternirenden Längsaxen, wie in dem unter Fig. 9 auf Bl. 42 mitgetheilten Hospital zu Blackburn, ferner die Administration in der Mitte des Corridors unterzubringen und die Trennung nach Geschlechtern rechts und links von diesen Räumen stattfinden zu lassen. Die Engländer haben durch diese Aenderung erreicht, daſs sie den Sälen die richtige Stellung mit der Längsaxe von Norden nach Süden haben geben können; im übrigen leidet sowohl dieses, als das französische System an dem Fehler, daſs der verbindende Corridor theilweise geschlossene Höfe bildet und die Luftcirculation mehr oder weniger hemmt, während bei dem französischen System auch noch der Zutritt des Sonnenlichtes während des ganzen Tages nicht zu erreichen ist. Auf beides ist jedoch der gröſste Werth zu legen und es sind daher, wie nochmals betont wird, die Säle mit ihrer Längsaxe von Norden nach Süden zu richten, wobei der Einwand, daſs in unserm Klima dem Schlagregen und den scharfen Westwinden nicht genügend zu begegnen wäre, durch äuſsern Anstrich der Mauern mit Wasserglas, durch Hohlmauerwerk und innern Wandverputz mit Cement, sowie durch Anwendung von Doppelfenstern zu beseitigen ist; es sind auſserdem die Pavillons entweder ohne verbindenden Corridor ganz frei zu errichten, was den Uebelstand mit sich bringt, daſs Aerzte, Beamte und Wärter von Haus zu Haus im Freien gehen müssen, oder es ist, wenn das Terrain dies begünstigt, der mittlere Hof so tief auszugraben, daſs die verbindenden Corridore von hier aus frei Licht und Luft erhalten, wobei dann die letztern am Souterrain der Pavillons vorbeizuführen sind und die Communication sowohl in als auf den Corridoren stattfindet, im letztern Falle im Freien. Daſs diese Ausgrabung selbst im ebenen Terrain ohne übermäſsige Kosten für Erdarbeiten auszuführen ist,



zeigt vorstehende Skizze, aus welcher hervorgeht, daſs ein Aushub von etwa 4 Fuſs genügt, um den beabsichtigten Zweck zu erreichen. Der Fuſsboden des untern Corridors würde dann 3 Fuſs unter dem Niveau des mittlern Hofes liegen und die Brüstungsmauer durch eine Isolirmauer, zwischen beiden die Röhren für Wasserleitung eventuell Heizung, gegen Feuchtigkeit zu schützen sein. Für die andere, fensterlose Corridormauer müſste durch Hohlmauerung und Berappen der Rückseite mit Traſsmörtel oder Cement gesorgt werden, wenigstens an den Stellen, welche sich gegen den obern Garten lehnen.

Es würde nun zunächst zu entscheiden sein, welchem der beiden in Frage stehenden Systeme der Vorzug zu geben ist. Die Erfahrungen der neueren Zeit sprechen für die Anwendung des reinen Barackensystems, und für gewisse Krankheitsformen wird dieselbe auch nicht zu umgehen sein; es bleibt dabei jedoch nicht ausgeschlossen, Krankheitsformen weniger miasmatischen Charakters, unter andern Syphilis und Krätze, bestimmte Etagen in solchen Gebäuden anzuweisen, welche auſserdem auch zur Aufnahme anderer zu dienen haben; es ist sodann aber immer daran festzuhalten, daſs den schwerer Kranken die unteren Geschosse eingeräumt werden, damit die aus den Fenstern entweichenden und aufsteigenden Miasmen, sowie die, welche durch Treppen und Corridore sich verbreiten, niemals solchen Kranken schädlich zu werden vermögen, welche gegen deren Einfluſs besonders empfindlich sind.

Mehr als drei Stockwerke anzuwenden, ist niemals empfehlenswerth, die Anlage zweier Stockwerke, d. h. eines auſser dem Erdgeschoſs, ist stets vorzuziehen. Darin sind alle Stimmen einig und wir können in dieser Beziehung nur auf die nachfolgenden Urtheile verweisen.

Esse sagt:

„Liegt die Nothwendigkeit vor, besonders auf Billigkeit der herzustellenden Baulichkeiten zu sehen, so ist, aber nur aus diesem Grunde, einem Gebäude von drei Stockwerken der Vorzug vor niedrigeren Gebäuden zu geben. Liegt eine derartige drängende Nothwendigkeit nicht vor, so sind Gebäude von zwei Stockwerken unbedingt die wünschenswerthesten, da sie für Wartung und Pflege der Kranken die meiste Bequemlichkeit darbieten."

Miſs Nightingale:

„Es sollten der Stockwerke nicht mehr als zwei sein; sorgsame Hospitalärzte, Chirurgen und Pflegerinnen haben die Ueberzeugung, daſs Patienten nicht so gut in obern Stockwerken genesen. Es giebt Beispiele, in denen die Sterblichkeit unter den Kranken in den obern Stockwerken höher, als unter den in den untern war. Eine kranke Bevölkerung verlangt ferner mehr Fläche, als eine gesunde, und ein dreistöckiger Pavillon müſste in dreifacher Entfer-

nung seiner Höhe von dem andern abstehen. Die Administration hoher Hospitäler ist aber überhaupt schwierig und mühevoll; sie würde durch so weite Abstände noch vermehrt. Das Argument, Hospitäler mit zwei Stockwerken kosteten mehr, als solche mit dreien, berührt nicht die Frage der Zweckmäſsigkeit, bei der es sich allein um die Genesung der Kranken handelt. Opfert man die Rücksicht auf diese, so giebt man gewisse Procente in den Mortalitätsverhältnissen auf. Die für die Kranken günstigste Bauart ist daher auch die billigste.“

In dem Programm für das neue Berliner Krankenhaus heiſst es:

„Es sollen, um die Anhäufung der Kranken auf einem kleinen Flächenraum zu vermeiden, die Pavillons auſser dem Keller nur das Erdgeschoſs und ein Stockwerk erhalten.“

Ferner in dem gutachtlichen Schreiben des Professor Dr. Baum in Göttingen an den Magistrat in Berlin:

„Das musterhafte Lyceum-Hospital in Kings-College-Hospital zeigte nach 6 Jahren die furchtbare Sterblichkeit von einer unter 28 Wöchnerinnen, während von den in ihren Wohnungen durch Wohlthat entbundenen armen Frauen nur auf 212 Entbindungen ein Todesfall kam. Man schloſs deshalb in diesem Frühjahr die Anstalt.

Ich weiſs wohl, daſs der Hauptgrund dieses Unglücks die Lage der Entbindungssäle im 3ten Stock war, in dessen Folge die Ausdünstungen der zwei unteren, mit Kranken gefüllten Säle hinaufstiegen. Aber die Aëration war musterhaft und der Luftraum, wenn ich nicht irre, 4000 Cf.“ (für das neue Berliner Krankenhaus 1500).

Endlich in dem Gutachten des Geh. Medicinal-Raths Dr. Quincke:

„Vorzugsweise ungünstig sind die Ergebnisse der Krankenbehandlung gewesen, wenn man viele Etagen über einander häufte. Die Sterblichkeit und Krankheitsdauer waren in den obern Etagen, denen die verunreinigte Luft aus den niedriger gelegenen durch Treppenflure und Corridore, sowie durch die Luftströme, welche aus den Fenstern der unterhalb liegenden Räume aufsteigen, zugeführt wurde, viel gröſser, als bei den in den unteren Stockwerken verpflegten Kranken.“

Miſs Nightingale a. a. O.:

„Selbst bei der echten Pavillonbauart werden Ventilation und Licht mangelhaft, wenn nicht die Entfernung der Pavillons das Doppelte der Höhe der Wände beträgt. Daher sind auſser anderen Gründen zwei Stockwerke besser als drei.“

Resumiren wir das Gesagte, so ergeben sich kurz folgende Grundsätze:

1. Jedes Krankenhaus soll aus einzelnen Pavillons bestehen, welche nicht mehr als zwei Stockwerke erhalten dürfen.

2. Die Pavillons sollen vollständig frei stehen; eine die Lufteirculation hindernde Verbindung darf selbst nicht im Erdgeschoſs bestehen.

3. Ihre Entfernung von einander soll das Doppelte der Höhe bis zum Hauptgesims betragen.

4. Einstöckige Baracken mit Dachfirstventilation sind für einzelne Krankheitsformen zu errichten (siehe weiter unten).

5. Die Säle sollen mit ihren Längsaxen von Norden nach Süden gerichtet sein und Fenster an beiden Seiten erhalten.

Nachdem wir bisher versucht haben, die Wahl des Systems der Grundform zu rechtfertigen, gehen wir nunmehr zu der Untersuchung über, in welcher Weise die Vertheilung der Kranken in die einzelnen Pavillons am besten stattfinden wird.

Es drängen sich hier die Fragen auf über

1) Trennung nach dem Geschlecht.

Diese Frage ist in dem mitgetheilten Berichte bereits zur Genüge besprochen worden; sie ist auch von vorn herein als erledigt zu betrachten: die Trennung ist streng durchzuführen und zwar dergestalt, daſs eine senkrechte Mittellinie die Abtheilungen der Männer von denen der Frauen scheidet, und daſs etwaige Berührungspunkte in Kirche, Küche und Wäscherei auf der Scheidelinie liegen und daſs nicht etwa eine waagerechte Trennung nach Stockwerken erfolgt, von welcher Regel höchstens in dem Falle eine Ausnahme statthaft erscheint, wenn die Anzahl der aufzunehmenden zahlenden Kranken, welche Einzelzimmer beanspruchen, zu gering ist, als daſs sich die verdoppelte Anlage der zu den Krankensälen gehörenden Appartinentien, wie Theeküche, Bäder, Wärterzimmer, sowie die Verdoppelung des Wartepersonals rechtfertigen lieſse.

Eine damit zusammenhängende Frage ist die über die Gröſse jeder Hauptabtheilung, d. h. die Feststellung des numerischen Verhältnisses zwischen männlichen und weiblichen Kranken, da in der Regel erheblich mehr männliche, als weibliche zur Aufnahme gelangen.

In dieser Beziehung können nur die Urtheile der Aerzte maaſsgebend sein, deren Bestimmung es überlassen bleiben muſs, wie groſs die einzelnen Abtheilungen zu machen sind. Welche Differenzen vorkommen, erhellt schon daraus, daſs im J. 1868 im Civil-Hospitale in Wiesbaden unter 459 Krätzkranken 409 Männer und nur 50 Weiber zur Behandlung kamen, während in demselben Jahre auf 65 syphilitische Männer 68 dergl. Weiber kamen.

2) Trennung nach dem Alter, resp. die Bestimmung über die Gröſse der Kinderabtheilung. Auch hier lassen sich nur durch die Aufzeichnungen der Localärzte brauchbare Daten gewinnen; für gröſsere Städte ist jedenfalls die Errichtung eigener Kinderhospitäler anzurathen.

3) Trennung nach den Krankheiten.

Hier kommt zunächst in Frage die Feststellung des Raumbedürfnisses für Sieche, Unheilbare, Hospitaliten, welche nur dann zuzulassen sind, wenn Stellen durch Stiftungen und Vermächtnisse gesichert sind. Ist es irgend möglich, so ist ihre Aufnahme zu vermeiden, weil diese Personen durch ihre Anwesenheit nur störend für den Organismus der Anstalt sind, besonders weil dieselben in regerem Verkehr mit auſsen stehen werden.

Kranke Sträflinge, deren Aufnahme in manchen Städten, denen die entsprechenden Einrichtungen in den Gerichtslocalen und Gefängnissen fehlen, verlangt wird, müssen unter allen Umständen zurückgewiesen und für deren anderweitige Unterbringung gesorgt werden. Ihre Anwesenheit und diejenige der zu ihrer Bewachung erforderlichen Personen muſs unter die gröſsten Miſsstände gerechnet werden und kann nur dazu dienen, von dem Besuche der Anstalt zurückzu-

schrecken. Ist ihre Aufnahme nicht zu umgehen, so ist es durchaus erforderlich, ein besonderes Gebäude für dieselben zu errichten oder Gelasse etwa in dem Thorwärtergebäude herzustellen, und dahin zu sehen, dafs mit der eigentlichen Anstalt gar keine Berührung eintritt, so dafs höchstens das Wartepersonal mit der Küche und den Waschlocalitäten, sowie mit der Apotheke verkehrt.

Die eigentlichen Krankengruppen lassen sich etwa in folgender Weise scheiden:

1. Medicinische Abtheilung (Innerlich Kranke).
2. Chirurgische Abtheilung.
3. Abtheilung für Typhuskranke.
4. - - syphilitische Kranke, mit verschliefsbaren Räumen für Weiber, welche unter polizeilicher Aufsicht stehen.
5. Abtheilung für Krätzkranke.
6. - - Blatternkranke, vollkommen getrennt, mit eigener Oekonomie und Verwaltung.
7. Geburtshilfliche Abtheilung.
8. Abtheilung für Cholerakranke.
9. - - Geisteskranke.
10. Reserve.

Von diesen Formen sind nun die epidemisch auftretenden, überhaupt die sehr ansteckenden Krankheiten unter allen Umständen in gesonderten Häusern unterzubringen, und es ist dahin zu sehen, dafs auch im Uebrigen die Abtheilungen getrennt gehalten werden, dafs in die Abtheilungen für chirurgisch zu Behandelnde nicht auch innerlich Kranke, selbst nur temporär, gelegt werden dürfen, dafs nicht die für die Krätzkranken bestimmten Räumlichkeiten zu Zeiten auch an andern Uebeln Leidenden eingeräumt werden.

Die Maafsnahmen und Ansichten der französischen Aerzte bezüglich der Trennung nach Krankengruppen werden von Husson wie folgt geschildert: Die venerischen Kranken wurden 1786 schon theils in Bicêtre, theils in Vaugirard, die Haut- (Flechten-) und Krebs-, sowie vor Allen die Krätzkranken wurden immer im Hospital St. Louis, welches eigens diesem Zwecke diente, behandelt, also aus den eigentlichen Hospitälern fern gehalten. Man braucht sich jedoch nur, sagt Husson, keiner Berührung mit diesen Kranken auszusetzen, um vor Ansteckung geschützt zu sein, und sie müssen deshalb nur von den übrigen Kranken getrennt gehalten werden.

Bezüglich der Lungenkranken sagt Tenon: Meine Ansicht würde dahin gehen, dafs besondere Säle mit denselben belegt würden, wäre es auch nur, um zu verhindern, dafs sie die übrigen Kranken durch ihren Husten, ihren eiterigen Auswurf und durch Todesgedanken belästigen, welche sie so häufig erregen. Ein Vorschlag der administration générale de l'assistance publique geht sodann dahin, namentlich während des Winters, wo die Zulassung dieser Kranken wegen des häufigeren Vorkommens der übrigen Krankheiten mitunter unthunlich erscheint, die Phthisiker auf das Land zu bringen, sobald das Uebel einen gewissen Grad erreicht hat.

Weiter heifst es: Wir sind von der Nothwendigkeit der Einrichtung besonderer Säle für die ansteckenden Fieber sowohl der Männer als der Frauen, jedoch weniger für die letzteren überzeugt. Auf das Sorgfältigste sind diese Fieber zu trennen

1. von den andern innern Krankheiten,
2. von den chirurgischen Kranken,
3. von denen der schwangern Frauen.

Die chirurgisch Kranken verhalten sich in Paris zu den medicinischen wie 1 : 3. Bezüglich der erstern äufsert sich Tenon, dafs die doppelte Anzahl für Männer erforderlich ist, dafs unbedingt für Ruhe, für Reinlichkeit, für reine Luft zu sorgen ist und dafs man die Säle allerhöchstens mit 24 Kranken belegen soll; endlich bezüglich der geburtshilflichen Abtheilung: Es ist durchaus nöthig, die Schwangern von den Entbundenen, sowie die kranken Schwangern und kranken Entbundenen unter sich und von den gesunden zu trennen, sie dürfen nicht über Sälen mit Fieberkranken und Verwundeten, überhaupt nicht in der Nähe solcher Räume gelagert sein, von welchen miasmatische und contagiöse Ausdünstungen ausgehen, sowie sie auch vor Geräusch zu schützen sind.

Die ungemeine Wichtigkeit, welche diesen Eintheilungen beizumessen ist, erhellt aus diesen wenigen Bemerkungen, zugleich aber auch die Nothwendigkeit der Aufstellung concreter Zahlen, bevor an eine eingehende Bearbeitung des Projectes gegangen werden kann, wobei nicht aufser Acht zu lassen ist, dafs in den meisten Fällen die Vertheilung vorläufig für eine geringere und später erst für die volle Anzahl der Betten vorzunehmen ist, ohne dafs die richtige Trennung für den letzteren Fall leidet.

Der Versuch einer Eintheilung soll hier gemacht werden; es mufs jedoch immer dem Urtheil der Aerzte überlassen werden, für jeden einzelnen Fall festzusetzen, wie weit derselbe zutreffend ist, und je nach örtlichen Verhältnissen zu modificiren.

Nehmen wir an, es sei die zu errichtende Anstalt zur Aufnahme von 300 Kranken bestimmt.

Zunächst sind zu berücksichtigen die Blatternkranken, welche völlig von der übrigen Anstalt getrennt zu halten sind und in einem eigenen möglichst abgelegenen Gebäude ihre eigene Oekonomie und Verwaltung mit besonderer Küche und Waschgelegenheit erhalten. Für ihre Unterbringung wird sich die Errichtung zweier einstöckiger Baracken mit Dachfirstventilation, eine für Männer, eine für Frauen, mit getrennten Gärten empfehlen, welche, da die Erkrankungsfälle der Männer zu überwiegen scheinen, auf der Abtheilung der letztern gröfser angelegt werden kann. Nach den eingehenden Aufzeichnungen, welche Oesterlen mittheilt, hat sich dies Verhältnifs in den Jahren 1838 bis 1855 in Genf wie 3 : 2 (6 von 100000 männlichen Einwohnern, 4 von 100000 weiblichen Einwohnern), in England wie 10 : 9, in Paris wie 5 : 3 herausgestellt.

Die Ermittelung der nöthigen Anzahl von Betten hat ihre besonderen Schwierigkeiten, da die statistisch erhobenen Zahlen, wie bei dem meist epidemischen Auftreten dieser Krankheit natürlich, aufserordentlich schwanken; man wird daher zweckmäfsig die Anordnung so zu treffen suchen, dafs für den Nothfall die für Cholerakranke zu errichtenden Baracken benutzt werden können, so wie auch im umgekehrten Falle jene als Aushilfe zu dienen hätten, da es nicht anzunehmen ist, dafs beide Krankheitsformen zu gleicher Zeit epidemisch auftreten. Es würde hierin allerdings eine Verletzung des oben aufgestellten Grundsatzes der strengen Trennung der Krankheitsformen liegen; es ist jedoch anzunehmen, dafs bei gehöriger Vorsicht bezüglich der Desinfection und Reinigung der Baracken Uebertragung der Krankheitsstoffe

zu verhüten ist; es mufs eben in solch immerhin aufserordentlichen Fällen die Vorsicht verdoppelt werden. Läfst man diesen zeitweiligen Austausch gelten, so dürften etwa 10 % der Gesammtzahl für diese Krankheitsform ausreichend erscheinen und es würde bei 300 Kranken das Pocken-Lazareth Raum zur Aufstellung von 30 Betten gewähren müssen, wovon, wenn man die Genfer Angabe als die mittlere zu Grunde legt, auf die Männer 18, auf die Frauen 12 kommen würden.

Für die Cholera ist die Ermittelung der erforderlichen Bettenzahl gleich schwierig; es können jedoch die Verhältnisse denen der Pockenkrankheit etwa gleich angenommen werden.

Bei beiden Formen werden zu Zeiten gröfserer Epidemien die angegebenen Zahlen nie ausreichen und es wird zu Ausnahmsmaafsregeln: Errichtung leichter Baracken, Zeltlager etc. geschritten werden müssen; jedenfalls bedürfen diese Kranken, wie die vorigen, einstöckiger Baracken mit ausgiebigster sowohl künstlicher als natürlicher Ventilation, namentlich ist Dachfirstventilation anzubringen.

Das Gleiche gilt von den Typhuskranken. Da bei denselben die Zahl der männlichen Erkrankungsfälle die der weiblichen meist bei weitem übersteigt, da ferner die Typhuskranken in Spitälern nach Oesterlen etwa 4 bis 5 % aller übrigen auszumachen pflegen, das ganze Bedürfnifs bei 300 Kranken also etwa 12 bis 15 Betten sein würde, so scheint es in Anbetracht, dafs diese Zahl bei dem leicht epidemisch auftretenden Charakter dieser Krankheitsform nicht selten überschritten werden dürfte, empfehlenswerth, zwei Baracken herzurichten, welche auf der Männerseite für die Aufstellung von 12, auf der Frauenseite von 8 Betten Raum gewähren, dabei jedoch unter Umständen die für die beiden vorgenannten Gruppen angegebenen Auskunftsmittel zur Anwendung zu bringen.

Es erfordern demnach alle 3 Gruppen zusammen für gewöhnliche Fälle 80 Betten, so dafs für die übrigen Kranken 220 bleiben. Davon mögen zunächst für syphilitische Kranke etwa 8 bis 10 % = 24 bis 30, durchschnittlich 27 gerechnet werden, welche sich ziemlich gleichmäfsig auf beide Geschlechter vertheilen, so dafs für jedes Geschlecht die Aufstellung von 14 Betten angezeigt erscheint, wobei nicht aufser Acht zu lassen ist, dafs die Abtheilung für solche Weiber, welche unter polizeilicher Aufsicht stehen, unter Verschlufs zu halten ist, so wie es auch nothwendig ist, durch Vergitterung der Fenster sich gegen das Entweichen dieser Kranken zu sichern; auch empfiehlt es sich, wo möglich weniger gröfsere Säle, als Einzelzimmer oder doch kleinere Räume anzuordnen.

In denselben Gebäuden mit diesen ist die nächstfolgende Gruppe, die der Krätzkranken, unterzubringen und dafür Sorge zu tragen, dafs die Gebäude möglichst versteckt in den Hintergrund der Anstalt gerückt werden.

Die Anzahl der für die Krätzkranken erforderlichen Betten beträgt nach der Angabe von Oesterlen für Spitäler aus vielfältigen Beobachtungen 5 bis 6 % aller gleichzeitig Kranken und davon auf 4 männliche ein weiblicher. Das würde bei 300 Betten etwa 15 bis 18 gleichzeitig Kranker ergeben, wovon 14 für Männer, 4 für Frauen zu rechnen wären, eine Zahl, die beiderseits ausreichen wird, weil die jetzige Heilmethode mit Styrax oder Perubalsam (nach Mittheilung des Medicinalraths Dr. Brandes in Hannover) der früheren Schmierkur gegenüber nur 2 bis 3 Tage in Anspruch nimmt.

Es bleiben sonach von den 220 Betten nach Abzug der 28 für syphilitische und 18 für Krätzkranke 174.

Für die geburtshilfliche Abtheilung mag die Aufstellung von etwa 12 Betten genügen. Es dürfte sich hier, wenn man die zu grofse Zersplitterung durch Erbauung von jedenfalls besseren einstöckigen Baracken fürchtet, die Einrichtung des Bremer Krankenhauses empfehlen, woselbst sich diese Abtheilung über der ganz gleich eingerichteten Kinderabtheilung (besser aber unter derselben) befindet, um beim Ausbruch des Puerperalfiebers die inficirte Abtheilung sofort verlassen und die andere beziehen zu können, wobei die anwesenden Kinder anderweitig, etwa in den Reservesälen, unterzubringen wären. Dabei müfste jedoch Sorge getragen werden, dafs die Eingänge völlig von einander getrennt sind, um einer Verbreitung der Miasmen in dem Gebäude entgegen zu treten. Jedenfalls erfordert diese Abtheilung, wie die der Typhuskranken, ein abgesondertes Haus, welches mit den übrigen Abtheilungen nicht in Verbindung steht.

Rechnet man die Kinderabtheilung von gleicher Gröfse, so würden von der Gesammtzahl wieder 24 in Abzug zu bringen sein und der Rest dann noch 150 betragen.

Davon können für die temporaire Aufnahme von Geisteskranken, welche im Uebrigen principiell von der Anstalt auszuschliefsen sind, 2, für die zahlenden Kranken, wie weiter unten entwickelt, 30, endlich für die Reserveabtheilung 36 gerechnet werden, so dafs für die medicinische und chirurgische Abtheilung 82 Betten übrig bleiben, von denen, da einzelne Specialgruppen bereits für die innern Kranken berücksichtigt sind, etwa 24 auf die chirurgische und 60 auf die medicinische Abtheilung zu rechnen wären. Dabei würde für die letztere die Anzahl der Betten für beide Geschlechter als gleich anzunehmen sein, für jedes 30 Betten, während die für die chirurgisch Kranken übrig bleibenden in der Art zu theilen wären, dafs 18 für Männer, die übrigen 6 für Frauen reservirt würden.

Die chirurgisch Kranken sollten in gröfsern Hospitälern unbedingt in einstöckigen Baracken untergebracht werden, weil für diese Kranken die Zuführung frischer Luft auf künstlichem oder natürlichem Wege niemals in zu reichlichem Maafse geschehen kann; in kleineren mag es genügen, sie im Erdgeschofs eines Gebäudes unterzubringen, dessen zweites Geschofs der nur temporär benutzten Reserve-Abtheilung einzuräumen wäre.

Von den innerlich Kranken ist, wie erwähnt, den Phthisikern (Lungenkranken) unter allen Umständen ein besonderer Raum anzuweisen und wird die Gröfse desselben, da diese Kranken in Spitälern 2 bis 4 % aller Kranken zu betragen pflegen, für die Aufnahme von 5 bis 6 auf jeder Abtheilung einzurichten sein.

Inwieweit eine sonstige Trennung bei den Krankheiten der Circulations-, Athmungs- und Verdauungsorgane, ferner für die Augenleidenden, für die Haut- und Krebskranken, falls dieselben nicht in Special-Hospitälern untergebracht sind, wünschenswerth ist, würde ebenfalls vorher festzustellen sein, da es stets angänglich ist, die gewünschten Trennungen bei der Bearbeitung des Projectes zu treffen, während nach

Vollendung der Bauwerke die Eintheilung auf grofse Schwierigkeiten stofsen mufs, wenn man nicht den grofsen Vortheil der Isolirung der einzelnen Gruppen aufgeben will.

Zu den Krankenabtheilungen sollen stets Reserve-Abtheilungen gehören, sowohl für den Fall aufserordentlichen Bedürfnisses, als auch namentlich, um bei gründlichen Reparaturen und Reinigungen der eigentlichen Säle die Kranken dahin evacuiren zu können.

Dieselben können jedoch allenfalls im Dachgeschofs, welches für diesen Fall mit versenktem Dachstuhl zu versehen wäre, untergebracht sein. Es wird genügen, für jede Haupt-Abtheilung einen derartigen Raum zu gewinnen, an Gröfse der der vorhandenen gröfsten Abtheilung entsprechend, d. h. bei unserm Beispiele, wenn man sich die Abtheilung für innere Kranke in zwei Hälften getheilt denkt, für 18 Kranke.

Endlich ist noch zu erörtern

4) die Trennung nach Stand und Bildungsansprüchen.

Bei der Errichtung jeder Anstalt mufs es geboten erscheinen, auch solchen Personen, welche in der bezeichneten Rücksicht Anspruch auf eine sorgfältigere Pflege machen können und doch nicht in der Lage sind, die durch die Verpflegung im eigenen Hause verursachten übermäfsig gesteigerten Unkosten erschwingen zu können, die Möglichkeit zu gewähren, von den vollkommenen Einrichtungen der Anstalt gegen eine mäfsige Entschädigung Gebrauch zu machen, d. h. denselben Gelegenheit zu bieten, in akuten Krankheitsfällen in den ihnen besonders anzuweisenden Räumlichkeiten die ärztlichen und sonst gebotenen Hilfsmittel einer gröfsern Anstalt unter viel geringeren Kosten zu geniefsen, als dies in Privatwohnungen möglich ist. Unter diesen Umständen erscheint es vortheilhaft, zwei nach Geschlechtern getrennte Gebäude für Pensionäre einzurichten und in diese Pavillons zeitweilig auch diejenigen Kranken zu legen, welche vermöge ihres Bildungsgrades ohnehin besondere Zimmer in den einzelnen Abtheilungen beanspruchen müfsten, im Fall die letztern für den gedachten Zweck nicht ausreichen sollten. Es ist bei dieser Anordnung allerdings nicht möglich, eine Trennung nach Krankheitsformen in der strengen Weise durchzuführen, wie dies für die übrige Anstalt nothwendig erscheint. Bei der voraussichtlich geringen Anzahl jedoch, womit jede Abtheilung zu belegen ist, erhält diese den Charakter eines ganz kleinen Krankenhauses, für welches eine bis ins Kleinste durchgeführte Trennung nicht erforderlich ist. Auf alle Fälle mufs es wünschenswerth erscheinen, die bessere Ausstattung, welche diese Abtheilungen erheischen, auf einem Punkte concentrirt zu haben, anstatt in den verschiedenen Abtheilungen einzelne Zimmer besser auszustatten.

Ist die Anzahl der Kranken jedoch zu gering, um jedem Geschlechte ein besonderes Gebäude anweisen zu können, so wird hier, wie erwähnt, ausnahmsweise eine Trennung nach der horizontalen Richtung vorzunehmen sein; es würden dann im Erdgeschofs die für die Administration erforderlichen Räumlichkeiten, für die Frauen das zweite, für die Männer das dritte Geschofs, jedes durch eine besondere Treppe zugänglich, einzurichten sein.

Bei der oben entwickelten Eintheilung ist im Auge behalten, die gröfseren Abtheilungen in zwei Hälften zu zerlegen, aus Gründen, die später bei der Erörterung der Säle zu erwähnen sind; dies kann entweder in der Weise geschehen, dafs den leichter Kranken die obere Etage eines Gebäudes angewiesen wird, dessen untere zur Aufnahme der schweren Fälle dient, oder es können, namentlich in dem Falle, wenn man durch gröfsere Concentrirung an Kosten sparen will, die beiden Hälften, durch einen gemeinschaftlichen Mittelbau getrennt, im untern Geschosse untergebracht werden, während das obere für die Krankengruppen weniger miasmatischen Charakters, wie Syphilis und Krätze, zu benutzen ist, wobei allerdings nicht vermieden werden kann, dafs die mit diesen Uebeln Behafteten mehr gesehen werden, als dies wünschenswerth ist.

Das Schema der Krankheitsformen für eine Anstalt für 300 Kranke würde nach dem Vorstehenden etwa Folgendes sein:

		Männer	Frauen	zusamm.
1. Medicinische Abth.	(zweistöckig. Pavillon)	30	30	60
2. Chirurgische -	(einstöckige Baracke)	18	6	24
3. Syphilitische -	(zweistöckig. Pavillon)	14	14	28
4. Krätze	(zweistöckig. Pavillon)	14	4	18
5. Typhus	(einstöckige Baracken)	12	8	20
6. Geburtshülfl. Abth.	(zweistöckig. Pavillon)		12	12
7. Kinderabtheilung	(zweistöckig. Pavillon)	12		12
8. Cholera	(einstöckige Baracken)	18	12	30
9. Blattern	- -	18	12	30
10. Geisteskranke	mit den übrigen Abtheilungen zu combiniren	1	1	2
11. Reserve	mit den übrigen Abtheilungen zu combiniren	18	18	36
12. Zahlende Kranke im Administrationsgeb.		15	15	30
				302

Soll die Anstalt für klinische Zwecke dienen oder ist ein pathologisches Institut einzurichten, so werden sich die Abtheilungen noch mannichfach modificiren; hierüber ist jedoch von den maafsgebenden Universitätsärzten eine sichere Vorschrift zu erhalten.

Wir gehen nun zu der innern Eintheilung der eigentlichen Krankenanstalt über und haben hier zunächst die Einrichtung des Eintritts und der Aufnahme zu erörtern.

Was die Einrichtung des Eintritts anbetrifft, so enthalten die Vorschriften, welche Degen giebt, Alles, was hier wünschenswerth erscheinen kann; derselbe verlangt eine Durchfahrt mit Schutzdach mit ansteigenden Perrons durch Thore führend, welche geschlossen zu halten sind, und aufserdem für Fufsgänger eine Freitreppe mit besonderen Thüren, zu deren Ersatz in den Hauptthoren kleinere Eingangsthüren angebracht sein können, welche auch zum Passiren mit Portechaisen eingerichtet sind. Auch Esse verlangt mindestens einen Windfang zur Vermeidung des Zuges. Aus demselben Grunde sind die mit dem Haupteingang in Verbindung stehenden Corridore mit Glasthüren zu versehen, welche auch zur Isolirung der einzelnen Abtheilungen von einander von Werth sind und daher nicht allein hier, sondern in der Ausdehnung des Corridors überall da anzubringen sind, wo eine neue Abtheilung beginnt.

Vollständige Uebersichtlichkeit des Haupteinganges vom Portierzimmer aus ist unerläfslich.

Die Aufnahmslocalitäten und die Kanzlei sollen sich in unmittelbarer Verbindung mit dem Vestibül befinden und haben zu bestehen aus:

1. Kanzlei für Ankunft und Aufnahme.
2. Wartezimmer.
3. Cabinet für geheime Untersuchungen.
4. Zimmer für Wiederbelebungsversuche in unmittelbarer Verbindung mit einer Treppe zum Leichenkeller.
5. Zimmer für den Arzt des Dienstes.
6. Büreaudienerzimmer.
7. Zimmer für den Director.
8. Raum für die Tragsessel, Körbe etc.
9. Zimmer für den Inspector resp. die Verwaltungskanzlei mit Registratur und Kassenzimmer.
10. Sitzungs- resp. Berathungszimmer der Aerzte mit Bibliothek.
11. Die Apotheke mit kleinem Laboratorium und Zimmer für den Provisor.
12. Ein Besuchzimmer für jedes Geschlecht.

Bei der Anordnung dieser Räumlichkeiten mufs es als dringendes Bedürfnifs erscheinen, dafs sie sämmtlich sowohl von der Kranken-Anstalt in ihren beiden Haupt-Abtheilungen als auch von aufsen her als Vermittelung zu den letztern in der Mitte der Anstalt und zwar an deren vorderer Seite belegen sind, was aufserdem aus ästhetischen Gründen um so mehr geboten erscheint, als die Mehrzahl der genannten Räume eine würdigere Ausstattung erheischt, deren Schmuck die Hauptansicht wohl zu fordern berechtigt ist, welch' letzterer Grund denn auch für die Heranziehung der Capelle resp. des Betsaals in diesen Gebäudetheil sich geltend macht.

Liegt das Gebäude, in welchem diese Localitäten untergebracht sind, aus anderweitigen Gründen im Innern einer allgemeinen Einfriedigung, so ist die Errichtung eines besondern Pförtnerhauses nicht zu umgehen, welches aufser der Loge des Portiers auch dessen Wohnung und für den Fall, dafs die Aufnahme von Hospitaliten und Sträflingen nicht zu umgehen sein sollte, zweckmäfsig auch die Räume für diese enthalten würde. Von diesem Gebäude aus mufs sowohl die Auffahrt zu den Administrations- als zu den Wirthschaftsräumen vollkommen zu übersehen sein. Der Pförtnerdienst für das Administrationsgebäude würde dann dem Büreaudiener zu übertragen und dessen Zimmer für die beiderseitigen Functionen passend zu situiren sein. Lassen sich diese Auffahrten zu einem den ganzen Gebäudecomplex umziehenden Zufuhrweg ausdehnen, welcher niedriger gelegen ist, als die Anstalt selbst, so kann derselbe passend zur Ueberführung der Leichen zum Leichenhause dienen; es dürfen jedoch diese Transporte von den Kranken-Abtheilungen aus nicht wahrgenommen werden können.

Das Zimmer für Wiederbelebungsversuche wird vielleicht zweckmäfsig in das eigentliche Leichenhaus verlegt werden, wenn letzteres dem Eingange nicht zu fern angeordnet ist, weil die schleunigste Unterbringung der Verunglückten ohne irgend welche Berührung mit den Bewohnern der Anstalt erwünscht scheinen mufs, weil ferner die Herbeirufung des Arztes ohne Zeitverlust geschehen kann und weil die Fortschaffung der Leiche, im Falle die Belebungsversuche nicht von Erfolg sein sollten, weniger Umstände erfordert.

Was endlich die Anordnung von Bädern in unmittelbarer Nähe des Aufnahmezimmers betrifft, so kann wegen der aus Sparsamkeitsrücksichten wünschenswerthen Concentration des Betriebes hiervon abgesehen werden; der Gang der Aufnahme ist dann in der Art zu leiten, dafs nach stattgehabter Untersuchung und Zutheilung der Kranken an die Abtheilung, für welche sie bestimmt sind, vor der Abführung nach dieser zuerst die allgemeinen Bäder aufgesucht werden, welche zweckmäfsig in nächster Nähe des Wirthschaftsgebäudes sich befinden, worauf nach genommenem Bade und geschehenem Austausch der Kleider gegen diejenigen der Anstalt, die Ueberführung zu der betreffenden Abtheilung erfolgt. Die zurückgelassenen Kleider werden nöthigenfalls sofort zu dem im Wirthschaftsgebäude liegenden Desinfectionsofen befördert.

Die Unterbringung der Kirche oder des Betsaales im Verwaltungsgebäude, welches den Mittelpunkt der Anstalt bildet, ist nicht allein aus dem angeführten Grunde des gröfsern Schmuckes der Anstalt nach aufsen und der leichten Zugänglichkeit für die Besucher wegen, sondern auch deswegen erwünscht, weil von hier aus die feierlichen Klänge des Gottesdienstes, welche für manche bettlägerige Kranke zur Beruhigung dienen, am leichtesten in allen Theilen der Anstalt gehört werden können.

Auch für die Anordnung von Reconvalescentensälen ist dieses Gebäude als das geeignetste zu bezeichnen, weil nach Oppert und Husson diese Personen eine andere Aufsicht verlangen, welche durch die Nähe der ärztlichen Büreaus nur erleichtert werden kann, weil sie ferner einer andern Diät und andern Regeln in Bezug auf das Verlassen der Anstalt und den Verkehr nach aufsen unterworfen sind, welche sich von diesem Punkte aus am leichtesten überwachen lassen, und weil sie es überhaupt lieben, die Vorschriften für ihr Verhalten zu überschreiten, was im Betriebe der eigentlichen Anstalt zu Störungen Veranlassung giebt; erforderlich würden für unser Beispiel, wenn man Lariboisière zum Muster nimmt, wo für 612 Kranke 2 Bibliothek- und 6 Reconvalescentensäle bestehen, zwei Bibliotheksäle von $5^m : 7^m$ und 4 Erholungssäle von $6^m : 8^m$ sein, welche von vornherein entsprechend gröfser anzulegen sein würden, wenn auf eine spätere Vergröfserung des Hospitales Rücksicht zu nehmen ist. Ausgang in den Garten ist erwünscht.

Sind die Abtheilungen jedoch nur klein, so dafs die Störungen der in den Krankensälen Befindlichen durch die Reconvalescenten ihrer geringen Anzahl wegen weniger zu fürchten sind, so ist es wünschenswerther, statt der immerhin kostspieligen Anlage von Reconvalescentensälen, neben jedem Krankensaale einen kleinen Raum zum Aufenthalte der sich in der Besserung Befindenden einzurichten, namentlich auch, um denjenigen, denen ihr Zustand nur gestattet, einige Tagesstunden aufserhalb des Bettes zuzubringen, Gelegenheit dazu zu gewähren. Auch sollen diese Kranken ihre Mahlzeiten hier einnehmen.

Endlich werden auch die Wohnungen der Beamten, welche nach Oppert möglichst getrennt von den Krankensälen liegen sollen, in den obern Geschossen dieses Gebäudes anzuordnen sein, falls man es nicht vorzieht, besondere Gebäude für diesen Zweck zu errichten, was aus Humanitätsgründen immer vorzuziehen ist, und in diesem Falle diesem Gebäude die zahlenden Kranken zuzuweisen sein.

Erforderlich sind für unser Beispiel eine Familienwohnung für den dirigirenden Arzt (5 bis 6 Piecen mit Küche etc.), eine desgl. für den Hausverwalter mit 3 bis 4 Piecen, eine Stube und Kammer für den zweiten Arzt, welche am zweck-

mäfsigsten in der Nähe der chirurgischen Abtheilung liegt, welche diesem Arzt zu übertragen ist, ferner eine Wohnung für den Heilgehilfen resp. Oberwärter, für die Haushälterin, die Oberwäscherin, die Koch- und Waschmägde, für den Gärtner, für den Büreaudiener, für die Hausknechte, endlich die schon erwähnte Stube und Kammer für den Provisor und ein Zimmer zum temporären Aufenthalt des Geistlichen, wofür eventuell die Sacristei in schicklicher Gröfse anzulegen ist.

Eine Apotheke darf in keiner Anstalt fehlen, sowohl zur Erleichterung des Dienstes, als aus Ersparungsrücksichten; in Basel betrugen nach Einrichtung derselben, bei 50 bis 80 Recepten täglich, die Kosten 4000 Frcs. gegen 7000 Frcs. der Vorjahre. Es wird jedoch in den meisten Fällen die Anlage einer Dispensiranstalt genügen, welche sich von der Stadt mit den nöthigen Vorräthen und Präparaten versorgt, und das Recht, nach aufsen zu dispensiren, nicht hat.

In der Nähe von Krankensälen darf die Apotheke nicht angelegt werden, weil das beim Gebrauch der Mörser entstehende Geräusch die Kranken zu sehr belästigt.

Ein kleines Laboratorium wird anzulegen sein.

Die Corridore sollen hell und luftig, im Winter heizbar und breit genug für den Transport der Kranken sein. Zum Spazierengehen der Reconvalescenten sollen dieselben nicht dienen, um die in den Sälen befindlichen Kranken nicht durch Lachen und lautes Sprechen zu geniren; die Reconvalescenten haben vielmehr die für sie bestimmten Säle aufzusuchen mit der bereits erwähnten Ausnahme. Zwischen den Abtheilungen und an den Treppen sind Glasthüren anzubringen, um jeden Zug zu verhüten und um die Möglichkeit der Isolirung zu haben. 9 Fufs Rheinl. ($2{,}8^{m}$) im Lichten genügt.

Die Treppen müssen das Herauftragen der Kranken bequem gestatten, namentlich auch auf den Wende- und Ruheplätzen; sie sind feuerfest von Stein mit fester Mittelwange, hell und reinlich anzulegen und erhalten, um das Ausgleiten der Kranken zu verhüten, am bequemsten einen Belag von Cocos-Teppichen. Doppelte Handläufer sind nothwendig. — Die Anzahl der Treppen hängt davon ab, ob der die Pavillons verbindende Corridor durch mehrere Stockwerke geht, was aus früher entwickelten Gründen nicht zulässig ist; es erhält daher jeder Pavillon seine eigene Treppe.

Aufzüge zur Beförderung schwer Kranker in die oberen Geschosse, sowie für Speisen, Wäsche etc. sind in neueren Anstalten vielfach zur Anwendung gekommen und werden sehr gerühmt. Dieselben können mit Leichtigkeit ohne Raumverschwendung angelegt werden; wo möglich ist zu ihrem Betrieb der zu andern Zwecken bereits verbrauchte Dampf zu verwenden.

Wir geleiten die Kranken nunmehr in die für Aufnahme von Kranken bestimmten Räumlichkeiten und haben zunächst die Frage über die Gröfse derselben zu untersuchen.

Oppert sagt: Jedes Krankenhaus mufs aufser gröfsern Sälen kleine Krankenzimmer haben. Die Ankunft neuer, der Abgang geheilter Kranken, das Vertheilen der Speisen, die langen ärztlichen Visiten sind für viele Kranke lästig; Deliranten, überhaupt stark fiebernde Kranke sind an und für sich zu isoliren. (Oppolzer und Esse rathen sogar die Einrichtung besonderer Wachsäle für diese Kranken an, mit Controleuhr versehen, welche die Anwesenheit des Wärters zur gegebenen Stunde markirt. In Berlin hatten die Wärter jede 5te Nacht Wache.)

Brandes in Hannover will Einzelzimmer zur Aufnahme schwer Kranker und Sterbender, deren Anblick den übrigen Kranken möglichst rasch zu entziehen ist.

Lariboisière hat auf 32 Kranke immer ein Einzelzimmer, was von Oppert für unzureichend gehalten wird; erlaubt es daher die Grundrifsanordnung, jedesmal auf 10 Kranke ein Einzelzimmer einzurichten, so wird dem Bedürfnifs genügt sein; jedoch soll nach Esmarch für chirurgisch Kranke auf je 4 bis 5 ein Einzelzimmer vorhanden sein, welches stets Raum zur Aufstellung zweier Betten haben mufs, weil bei manchen dieser Kranken ein häufiger Wechsel nöthig wird.

Bezüglich der Gröfse der Krankensäle gehen die Ansichten überwiegend dahin, dafs kleinere Räume (nach Degen 6 bis 12 Betten) vorzuziehen sind, falls die Anstalt nicht zu klinischen Zwecken dient, und wir finden diese Anzahl in deutschen Hospitälern nur selten überschritten.

Stuttgart hat 5 bis 9 Kranke, Basel 6, das jüdische Krankenhaus in Berlin 8, das katholische desgl. 8, das Krankenhaus in Augsburg 8 bis 10, Bethanien in Berlin, das Krankenhaus in Bamberg, Nürnberg, München, Zürich, Cöln, Oldenburg 10, das Militärhospital in Hannover 10 bis 12, das Krankenhaus zu Landshut 15, das neue Sommerlazareth der Charité in Berlin 16, die alte Charité in einzelnen Sälen 16 bis 18, das allgemeine Krankenhaus in Hamburg 12 in den meisten Sälen, 26 in einem für chirurgisch Kranke, das Krankenhaus zu Strafsburg 45 Betten in einem Saal.

In den französischen Hospitälern schwanken die Zahlen sehr, jedoch findet man im Allgemeinen, dafs in den neueren Anlagen das Bestreben vorwaltet, die Anzahl der Betten zu verringern.

Abgesehen vom Hotel-Dieu und Hospital St. Louis, welche in einem Saale oder doch in zusammenhängenden Räumen bis zu 90 Betten vereinigen, hat das Hospital Lariboisière deren 32, die neuen Säle von Beaujon 16, desgl. Necker 20, die Säle von St. Antoine 24, desgl. Cochin 19, das Militärhospital in Vincennes 40.

Auch die englischen Hospitäler zeigen dasselbe Streben. Es hat dort im Royal infirmary in Glasgow 19 Betten, einschliefslich 3 Kinderbetten, das Hospital zu Woolwich 14, desgl. zu Portsmouth 14, die gekuppelten Säle der Spitäler Guy und Kings College 13 bis 16, das Victoria-Militär-Hospital zu Netley 9 bis 14, das Hospital zu Blackburn 8, das Thomas-Hospital zu London 28, das Herbert-Hospital 28 bis 32.

Die Italiener haben in den Sälen des Hospitals vom heil. Ludwig von Gonzaga 24 Betten, in den kreuzförmigen Sälen des grofsen Hospitals in Mailand, deren Arme je 40^{m} Länge haben, können in jedem 40, in allen vier daher zusammen 160 Betten Platz finden, nach andern Mittheilungen werden sie mit 120 belegt.

Nach allem diesem kann es nicht zweifelhaft sein, dafs Säle bis zu 10 bis 12 Kranken hauptsächlich zur Anwendung kommen müssen, dafs jedoch, falls es im Interesse der billigeren Herstellung oder der bessern Eintheilung erforderlich erscheinen sollte, Säle bis zu 20 bis 24 Betten statthaft sind. Ein Vielfaches von 10 bis 12 empfiehlt sich aus dem Grunde, weil erfahrungsmäfsig (auch nach Oppolzer in Wien, cfr.

Meyer, das Krankenhaus in Bremen) dieses die höchste Zahl der durch einen Wärter zu bedienenden Kranken ist.

Miſs Nightingale ist übrigens anderer Ansicht; sie giebt Sälen von 20 bis 32 Betten den Vorzug, weil die Wartung vereinfacht und die Controle der Wärter selbst durch die Oberaufseherin erleichtert würde; sie meint, vier Säle zu 10 Kranken könnten nicht von einer Oberaufseherin controlirt, noch von einer Nachtwache abgewartet werden, während beides wohl anginge, wenn 40 Kranke in einem Saal lägen. Im Allgemeinen mag das richtig und es dürfte in groſsen Anstalten auch nichts dagegen einzuwenden sein, obgleich die Anlage der nöthigen Einzelzimmer in diesem Falle stets mit mehr oder weniger störenden Corridoranlagen verbunden ist; in kleineren Anstalten leidet unbedingt die richtige Vertheilung nach Krankengruppen und damit die Salubrität, und wenn diese in Frage kommt, kann es auf einige Wärter mehr oder weniger nicht ankommen.

Ueber die Aufstellung der Betten sagt der mehrerwähnte Bericht der Commission der Akademie der Wissenschaften in Paris: Wir dringen darauf, daſs die Betten, jedes zu 3 Fuſs Breite, durch Zwischenräume von derselben Breite von einander getrennt werden, und daſs nie mehr als zwei Reihen Betten vorhanden sind.

Hinsichtlich der Breite der Säle will Tenon in seinem 4ten Memoire

$2 \cdot 6 = 12$ Fuſs für zwei Bettreihen,
$2 \cdot \frac{1}{2} = 1$ - für den Zwischenraum zwischen Kopfende und Mauer,
12 - für den Mittelgang, und erhält so
25 Fuſs für die Breite des Saales.

Pastorel verlangt 1834

$2 \cdot 6 = 12$ Fuſs für die Betten,
$2 \cdot 3 = 6$ - , mindestens $2 \cdot 2\frac{1}{2} = 5$ Fuſs für den Zwischenraum,
9 - bis 8 Fuſs für den Mittelgang,
also zusammen 27 bis 25 Fuſs für die Breite des Saales.

Nach Degen sollen Betten mindestens $0,_7{}^{m} = 27$ Zoll von der Wand abstehen; die Länge zweier beträgt 4^{m} und der zwischenliegende Gang ist mindestens $2,_5{}^{m}$ zu nehmen, demnach erhält Degen zusammen $7,_9$ bis $8^{m} = 25$ Fuſs 2 Zoll.

Diese übereinstimmenden Daten genügen. Der Saal soll 25 Fuſs breit sein, vorausgesetzt, daſs nicht klinische Zwecke eine Erbreiterung des Mittelganges zur Aufnahme einer gröſsern Anzahl Studirender nöthig machen, in welchem Falle jedoch die Breite von 30 Fuſs nicht überschritten werden darf, um die natürliche Ventilation durch die Fenster nicht zu sehr zu erschweren.

Die Aufstellung der Betten erfolgt dabei in der Art, daſs zwei Betten nebst Zwischengang der Breite eines Fensterpfeilers entsprechen und gegen den Zug durch Bettschirme geschützt werden.

Die Entfernung der Betten von einander ist durchgängig zu 3 Fuſs anzunehmen. Werden dann die Fenster zu 4 Fuſs Breite angenommen, so ergiebt sich die Länge eines Saales von 12 Betten zu $39\frac{1}{2}$ Fuſs, wenn die letzten beiden Betten $2\frac{1}{4}$ Fuſs von der Wand abstehen. Da es jedoch wünschenswerth erscheinen muſs, in den Ecken der Säle mit Fenstern zu beginnen, um durch Oeffnen derselben von jedem Punkte des Saales die sich sammelnden Miasmen entfernen zu können, so stellt sich die Länge des Saales zu 44 Fuſs heraus, so daſs derselbe einen Flächenraum von 44×25 Fuſs $= 1100$ □Fuſs oder per Kopf 92 □Fuſs darbietet, was als Minimum zu betrachten ist, weil es nicht allein darauf ankommt, dem Saale einen möglichst groſsen Luftraum zu geben, sondern auch, die Ausbreitung der Kranken in horizontaler Richtung zu fördern.

Die Höhe der Säle endlich hängt von dem Luftraume ab, welcher jedem Kranken zu geben ist, und dieser ist wieder davon abhängig, ob eine genügende Ventilation vorhanden ist oder nicht. In letzterem Falle können die Säle natürlich nicht groſs genug angenommen werden. Wenn jedoch, wie wir hier voraussetzen, eine Ventilationsvorrichtung angelegt wird, welche im Stande ist, die Lufterneuerung je nach Bedürfniſs zu regeln, dieselbe in bestimmt nachweisbarer Quantität zu verstärken oder zu vermindern, so ist auf die Gröſse des Luftraumes nicht der Werth zu legen, welcher ihm gemeiniglich beigemessen wird. Man könnte, sagt ein Mitglied der Pariser Commission bezüglich der Ventilation, welche von Thomas, Laurens und Grouvelle auf der Männerseite des Hospitals Lariboisière eingerichtet ist, man könnte den Kranken in eine Schachtel legen, ohne ihm das erforderliche Luftquantum zu beeinträchtigen.

Auch Degen stimmt hiermit überein und verlangt 12 bis 14 Fuſs $= 3,_5{}^{m}$ bis 4^{m} Saalhöhe.

Bei der mittleren Höhe von 13 Fuſs und der oben ermittelten Fläche von 92 □Fuſs würde demnach auf den Kopf ein Luftraum von 1196 Cubfſs. $= 36,_{97}$ kb^{m} oder rund 37 kb^{m} kommen.

Das erscheint allerdings im Vergleich zu den Maaſsen der meisten Hospitäler nur wenig zu sein, muſs aber dennoch als ausreichend bezeichnet werden, immer vorausgesetzt, daſs die Ventilation in der Weise wirkt, wie dies später auseinandergesetzt werden wird.

Die folgende Uebersicht enthält das auf einen Kranken kommende Raummaaſs verschiedener Anstalten.

Anstalt	kb^{m}	
Deutschland.		
Krankenhaus in Wien . . .	83 kb^{m}	
Bethanien in Berlin	50 -	f. d. kleinen Säle.
	30 -	- - groſsen -
Entbindungshaus in München .	$49,_{723}$ -	f. S. mit 6 Betten.
	$38,_{149}$ -	- - - 10 -
Charité in Berlin	40 bis 45 -	
Heilige-Geist-Spital in Frankfurt a. M.	$36,_{887}$ -	
Hospital in Bamberg	$34,_{635}$ -	
Hospital in München	$31,_{721}$ -	für klinische Säle
	$36,_{462}$ -	- gewöhnl. -
Hospital in Bremen	$30,_{476}$ -	
Jüdisches Krankenhaus in Berlin	24 -	
Krankenhaus in Hamburg . .	$23,_{514}$ -	
- - Oldenburg . .	$23,_{220}$ -	
England.		
Kings-College-Hospital . . .	$54,_{888}$ -	
Blackburn infirmary	$57,_{740}$ -	
Royal free Hospital	$57,_{253}$ -	
London- -	$48,_{135}$ -	
Guys- -	$46,_{719}$ -	
St. Thomas- -	$45,_{304}$ -	
St. Marys -	$42,_{472}$ -	

St. Bartholomews-Hospital . .	$38,_{990}$ kb^m
St. Georges- - . .	$35,_{677}$ -
Middlesex- - . .	$31,_{345}$ -
Westminster- - . .	$31,_{146}$ -
University College	$31,_{146}$ -
Belgien.	
St. Jean in Brüssel	$48,_{58}$ bis $54,_{4}$ kb^m
Spanien.	
Prinzessin-Hospital in Madrid .	$21,_{0}$ kb^m
Holland.	
Rotterdam	$34,_{0}$ -
Italien.	
Heil. Ludwig in Turin . . .	$96,_{9}$ -
- Matthias in Pavia . . .	$95,_{0}$ -
Grofses Hospital in Mailand . .	$69,_{28}$ -
Santa Maria nuova in Florenz .	$61,_{19}$ -
Schweiz.	
St. Gallen	$38,_{94}$ -
Cantons-Spital in Zürich . . .	$38,_{625}$ - Säle f. 12 Betten.
	$32,_{192}$ - - - 10 -
Frankreich.	
Allgemeine Krankenhäuser.	
Lariboisière	$54,_{902}$ kb^m
Charité	$47,_{955}$ -
Hotel-Dieu	$45,_{181}$ -
Beaujon	$41,_{954}$ -
Necker	$41,_{409}$ -
La Pitié	$40,_{051}$ -
St Antoine	$36,_{473}$ -
Cochin	$30,_{224}$ -
Special-Krankenhäuser.	
Cliniques	$54,_{478}$ -
St. Louis	$49,_{760}$ -
Maison de santé	$41,_{340}$ -
- d'accouchement . . .	$35,_{741}$ -
Lourcine	$32,_{651}$ -
Midi	$24,_{719}$ -
Ste Eugenie	$23,_{263}$ -
Enfants-Malades	$19,_{778}$ -

Wir glauben jedoch, unbedenklich an der oben entwickelten Gröfse des Luftraumes festhalten zu können.

Sämmtliche zu Krankenräumen führende Thüren müssen den Transport der Kranken mit Leichtigkeit gestatten, sie sind daher stets zweiflügelig zu construiren. Degen verlangt $1,_{5}{}^{m} : 2^{1}/_{2}{}^{m}$ bis 3^{m}, Esse 5 Fufs : 9 Fufs. Guter holzartiger Oelfarbenanstrich, gute Beschläge, namentlich gute Schlösser sind selbstverständlich.

Die Fenster sind natürlich von der gröfsten Wichtigkeit; Licht, Luft und Wärme sind die besten Helfer einer guten Krankenpflege. Säle, welche nur Fenster gegen Norden haben, sind durchaus verwerflich, am besten werden sie wie oben entwickelt angeordnet; ihre Gröfse soll 4 □^m Lichtfläche sein, pro Bett im Mittel $1,_{5}$ □^m, wenn die Säle nur von einer Seite, $2,_{25}$ bis $2,_{5}$ □^m dagegen, wenn sie von beiden Seiten Licht erhalten. Die Brüstungen sind, um ungleiche Abkühlungen und dadurch herbeigeführte Luftströmungen zu verhüten, immer voll zu mauern; um jedoch den Kranken die Aussicht nicht zu entziehen, sollen dieselben nie höher als $0,_{75}{}^{m}$ (29 Zoll) sein (Degen). Die Eintheilung hängt von der Aufstellung der Betten ab, deren zwei mit Zwischengang einem Fensterpfeiler von etwa 3^{m} entsprechen.

Für die Form der Fenster ist der Bogen als Schlufs nicht zu empfehlen; sie bieten in dieser bei gleicher Höhe und Breite weniger Lichtfläche, gestatten, wie oben ausgeführt, nicht die leichte Lüftung vermittelst der obern Flügel und sind in der Arbeit theurer.

Esse verlangt unter allen Umständen Doppelfenster und mit Drahtgaze überspannte Flügel für diejenigen, welche am häufigsten geöffnet werden, sowohl um den Luftzug zu mildern, als gegen das Eindringen der Insecten. Als Rouleaux empfiehlt derselbe solche, die in Kasten beweglich, 5 bis 6 Zoll vor der Wand vorstehen, die Fensternische nach jeder Seite um 6 Zoll überragen und so Raum genug bieten, um die Fenster auch bei herabgelassenen Rouleaux öffnen zu können. Am geeignetsten dürften die jalousieartig stellbaren Holzrouleaux sein, wenn man nicht die allerdings bessern aber auch theurern Jalousieläden, welche sich in die Mauer zurückschieben lassen, vorzieht. Die letztern sind besonders als Schutzmittel gegen brennende Sonnenhitze angenehm.

Bezüglich der Wände empfiehlt Esse in erster Linie den Anstrich der untern 4 bis 6 Fufs mit Oelfarbe, der obern Partie mit Erdfarbe; weil jedoch von Zeit zu Zeit eine Erneuerung nöthig ist, welche grofse Belästigung verursacht, so ist ein Anstrich sowohl der Wände als der Decken mit Oelfarbe vorzuziehen, und auch hier ist es, weil die Putzflächen ihrer Rauhheit wegen den Staub zurückhalten, besser, für die ersten zwei bis drei Jahre die Wände mit Glanztapeten zu überziehen, was sich auch schon aus dem Grunde empfehlen dürfte, um den Wänden Zeit zum Austrocknen zu gewähren, was unter einem Oelfarbenanstrich nur sehr langsam vor sich geht, und den Anstrich erst nach Ablauf dieser Frist vorzunehmen. Esse constatirt den neunjährigen Gebrauch derartiger Wandbekleidung, ohne dafs ein Bedürfnifs zur Erneuerung sich geltend gemacht hätte.

Die Wände sollen stets $^{1}/_{4}$ Stein starke Hohlräume als Isolirschichten gegen durchdringende Feuchtigkeit erhalten; dieselben müssen verschliefsbare Oeffnungen nach aufsen haben, um das Verdunsten des Hydratwassers zu beschleunigen; erst nach Austrocknung der innern Wand, welche mindestens ein Jahr Zeit erfordert, ist der Oelfarbenanstrich vorzunehmen.

Die Franzosen sagen darüber:

Der Malerei mit Wachsfarben, anfangs ausschliefslich im Gebrauch, ist die Malerei mit Oelfarben und seit 1845 (zuerst im Spital La Pitié) der Stuck substituirt worden, weil die polirten Oberflächen noch weniger als eine gute Malerei den Staub und die in Bewegung befindlichen mehr oder weniger inficirten Partikelchen zurückhalten.

Letztere Bemerkung trifft den Kern der Sache; es ist in den Krankensälen auf das sorgfältigste jede Construction zu vermeiden, welche im Stande ist, miasmatische und contagiöse Stoffe zurückzuhalten oder sich deren leichtester Entfernung zu widersetzen, weil gerade durch dieses Festsetzen von Staub und Schmutztheilchen jener abscheuliche Hospitalgeruch erzeugt wird, von welchem in Deutschland wohl kein einziges Hospital frei ist. Ein Beispiel, wie lange sich die Miasmen in den Wänden halten, bietet die von Degen angeführte Thatsache, dafs im Allgemeinen Krankenhause in

München zwei Arbeiter an den Blattern erkrankten, welche den seit einem halben Jahre leer stehenden Blatternsaal gereinigt und geweifst hatten.

In erster Linie kann man sich daher nur für den Stuck entscheiden und erst wenn sich herausstellen sollte, dafs die Unkosten den vorhandenen Mitteln gegenüber die Anwendung desselben durchaus unzulässig erscheinen lassen, jenes von Esse angegebene Verfahren der vorläufigen Beklebung mit Glanztapeten und nachherigen Anstrichs mit Oelfarbe adoptiren, wobei es jedoch nicht ausgeschlossen ist, in einzelnen Abtheilungen, z. B. in der geburtshilflichen, der für Typhus, Blattern und wo möglich der chirurgischen, dennoch zur Anwendung des Stucks zu schreiten.

Die Decken, in gewöhnlicher Weise in Kalkmörtel hergestellt, erhalten wie die Wände einen Oelfarbenanstrich. Feuersichere Decken mit eisernen Balken herzustellen, wie sie Degen empfiehlt, dürfte der Kosten wegen nicht durchführbar sein.

Mit der Herstellung der Fufsböden hängen die wichtigsten Fragen für ein Krankenhaus zusammen; es sind dies die Erhaltung der Reinlichkeit und die Abhaltung ansteckender oder auch nur luftverderbender Ausdünstungen. Um die erstere zu unterstützen, oder überhaupt möglich zu machen, und die letzteren fern zu halten, wenigstens möglichst rasch zu beseitigen, ist es ein unumgängliches Erfordernifs, die Fufsböden ohne Fugen durchaus dicht zu construiren; es darf weder Feuchtigkeit eindringen, noch dürfen sich Schmutz, Blut- und Eiterflecken festsetzen können; es müssen vielmehr alle derartigen Stoffe auf das leichteste zu entfernen sein. Dafs dieselben aus den Fugen der Fufsböden nicht zu beseitigen sind, ist einleuchtend; es ist schon schwer genug, sie von der Oberfläche des Holzes, woraus die Böden jedenfalls herzustellen sind, zu entfernen, und auch dieses nur, wenn die Oberfläche gegen das Eindringen der Feuchtigkeit durch Tränken mit Leinölfirnifs oder Oelfarbenanstrich geschützt ist.

Das letztere Verfahren ist auch zur Vermeidung der schrecklichen Aufwascherei nöthig, deren übeln Einflufs auf die Kranken Degen erwähnt, deren Schädlichkeit am besten aus dem mehrfach erwähnten Husson'schen Werke erhellt. Es ist dort unter den Verbesserungen, welche seit 1802 in den Spitälern theils angestrebt, theils ausgeführt worden sind, die Ersetzung der alten Fufsböden durch Parquets als einer der wichtigsten Fortschritte bezeichnet, weil sie die sonst übliche Gewohnheit, die Säle bei der Reinigung mit Wasser zu überfluthen, beseitigt hat.

Schon im Jahre 1756 heifst es im Bericht der Aerzte des Hotel-Dieu:

Man soll die Säle nicht so oft aufwaschen, als es geschieht; diese Ueberfluthungen sind bei kaltem und feuchtem Wetter für die Kranken sehr nachtheilig. Aufserdem zieht sich das unter den Betten und in den Unebenheiten der Dielen sich sammelnde Wasser unter die Fufsböden, stagnirt dort, bringt die Balken zur Fäulnifs und sendet faulige Ausdünstungen aus. Man sollte sich damit begnügen, die beschmutzten Stellen mit einem Schwamme oder mit feuchten Tüchern zu reinigen, und dann Sand darauf werfen.

Nachdem also schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts gegen diese Unsitte geeifert ist, machte 60 Jahre später Dr. Marx in seinem compte rendu du service de la chirurgie de l'Hotel-Dieu pendant l'année 1818 in dieser Beziehung die folgenden wohl zu beherzigenden drastischen Bemerkungen:

„Zu den bereits gerügten Inconvenienzen tritt nun noch die verderbliche Gewohnheit, die Säle zu waschen, welche trotz aller durch die Herren Desault und Dupuytren dagegen gemachten Anstrengungen in mehreren chirurgischen Abtheilungen nicht hat abgestellt werden können. Eine wichtigere Frage für die Salubrität der Hospitäler giebt es nicht und man kann nicht genug die Aufmerksamkeit der Administration darauf lenken."

„Bei dem Waschen der Säle verdunstet eine gröfsere oder kleinere Menge Wasser und erzeugt jenen bekannten kalten und feuchten Zustand, welcher eine stete Gefahr für die Kranken bildet. An regnerischen Tagen können dieselben weder in den Sälen noch aufserhalb derselben sich dagegen schützen und bei trocknem Wetter zerstört man den heilsamen Einflufs des letztern und verlängert in den Sälen den feuchten Zustand mit all seinen Unzuträglichkeiten."

„Wir haben uns 20mal überzeugt, dafs der Thermometer stets um 3° C. in den Sälen sinkt und der Hygrometer um 15 bis 20° steigt, sobald gewaschen wird, sowie, dafs die Nachwirkung davon 3 Tage und länger anhält."

„Nirgends ist der schädliche Einflufs dieses Verfahrens gröfser, als in den Sälen der chirurgisch Kranken, wo während der zweimal täglich zu erneuernden Verbände gröfsere oder geringere Partieen des Körpers eine Zeit lang unbedeckt bleiben müssen. Weder Bettvorhänge noch Decken können dagegen schützen."

„Aerzte und Beobachter, Alle sind einstimmig der Ansicht, dafs Kälte mit Feuchtigkeit im Bunde den unangenehmsten und schädlichsten aller Zustände bedingen, selbst bei Gesunden Uebelbefinden erzeugen und auch diese einer grofsen Zahl von Krankheiten aussetzen, so wie sie die vorhandenen erschweren."

„Sicherlich sind es mehrere Kranke, welche während der Dauer dieses ganz und gar künstlich herbeigeführten Zustandes innere Schmerzen empfinden, gefolgt von Fieberschauern und von all jenen Erscheinungen, welche die Vorboten von Entzündungen der in Kopf, Bauch und Brust eingeschlossenen Organe sind."

„Aber vor Allem sind es die Kranken, welche schwere Operationen überstanden haben und im Wundfieber liegen, sind es diejenigen, welche durch Blutverlust oder reichlichen Stuhlgang geschwächt sind, welche diesen Anfällen mit der gröfsten Heftigkeit unterliegen."

Aus allen diesen Bemerkungen geht der hohe Werth hervor, welcher dichten Fufsböden ohne Fugen beizumessen ist, und es mufs daher unter allen Umständen die Herstellung derselben angestrebt werden, obgleich die Kosten diejenigen der gewöhnlichen tannenen Fufsböden nicht unerheblich übersteigen. Jede hier vorgenommene Ersparung mufs sich auf das empfindlichste rächen, da es unmöglich ist, dem Entstehen des Hospitalgeruches und der Entwickelung von Miasmen durch andere Mittel wirksam zu begegnen. In genügender Weise ist dieselbe nur durch Anwendung von Parquets, und da diese zu theuer sind, von sogenannten Stabfufsböden zu erreichen, welche aus schmalen und kurzen Dielen von Eichenholz bestehen, welche meist im Zickzack und zwar in der Art verlegt werden, dafs die Nagellöcher

der vorhergehenden Diele durch die nächstfolgende verdeckt werden. Degen beschreibt dieselben als aus beiderseits mit Nuthen versehenen Brettchen, $0,_5$ m lang, $0,_1$ m breit und $0,_{0175}$ m dick (19 × 4 × $^3/_4$ Zoll), durch Federn mit einander verbunden und mit Drahtstiften befestigt.

(Schlufs folgt.)

Der eiserne Ueberbau der Eisenbahnbrücke über die Ruhr bei Alstaden auf der Strecke Mülheim-Duisburg.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 43 und 44 im Atlas.)

Zu den mannichfach hergestellten Eisenconstructionen in Parabelform für Eisenbahnbrücken soll hier eine Ausführung auf Blatt 43 und 44 mitgetheilt werden, welche im Jahre 1862 zur rechtwinkligen Ueberbrückung der Ruhr bei Alstaden im Zuge der Mühlheim-Duisburger Eisenbahnlinie mit 5 Oeffnungen à 100 Fufs lichter Weite stattgefunden hat und einige Abweichungen von den Constructionsdetails anderer Bauwerke zeigt.

Die Spannung der Construction, nach altem Maafse festgesetzt, beträgt von Mitte zu Mitte Auflager 106 Fufs, die Schwerlinie der oberen Gurtung als Parabel gestreckt, hat eine Höhe von $11,_{925}$ Fufs über der Schwerlinie der unteren horizontalen Gurtung, so dafs das Verhältnifs zwischen Spannweite und Trägerhöhe wie 1 : $8,_{88}$ bemessen wurde.

Das Eigengewicht der Construction ist zu 630 Zollpfund, das der Belastung zu 1403 Zollpfund pro laufenden Fufs Hauptträger ermittelt resp. angenommen, und auf Grund dieser Gröfsen sind die Eisenstärken bei 10000 Pfd. Spannung pro Quadratzoll Querschnitt in bekannter Weise berechnet.

Die obere Gurtung ist nach Blatt 44 Fig. 8 in Röhrenform construirt und besteht aus:

2 ungleichschenkligen Winkeleisen von $^9/_{16}$ Zoll Stärke und 7 resp. 4 Zoll Schenkellänge, à $5,_{871}$ □Zoll =	$11,_{742}$ □Zoll
2 ⅂-Eisen von $^7/_{16}$ Zoll Stärke, 6 Zoll Höhe, jeder Winkelschenkel $3^7/_{16}$ Zoll lang, à $5,_{25}$ □Zoll =	$10,_{500}$ „
1 Deckplatte $^9/_{16}$ Zoll stark, 16 Zoll breit =	$9,_{00}$ „
zusammen:	$31,_{242}$ □Zoll.
Hiervon ab für Niete von $^7/_8$ Zoll Durchmesser	$3,_{703}$ „
bleibt nutzbarer Querschnitt	$27,_{539}$ □Zoll.

Die Art der Verlaschung an den Stöfsen dieser Façoneisen ist auf Blatt 44 Fig. 8 dargestellt. Die unteren Winkeleisenschenkel sind zur Verhinderung ihrer Ausbauchung in circa je 1 Fufs Entfernung noch durch Niete mit zwischengelegten Futterstücken verbunden. Der Schwerpunkt des Querschnittes der oberen Gurtung liegt $4,_{66}$ Zoll unter der Oberfläche der oberen Deckplatte (siehe Blatt 44 Fig. 2).

Die untere Gurtung setzt sich nach Blatt 44 Fig. 9 zusammen aus:

4 ungleichschenkligen Winkeleisen von $^9/_{16}$ Zoll Stärke und 7 resp. 4 Zoll Schenkellänge, à $5,_{871}$ □Zoll mit	$23,_{484}$ □Zoll
1 Mittelplatte $^5/_8$ Zoll stark, 10 Zoll breit	$6,_{250}$ „
zusammen:	$29,_{734}$ □Zoll.
Hiervon ab für Niete von $^7/_8$ Zoll Durchmesser	$4,_{047}$ „
bleibt nutzbarer Querschnitt	$25,_{687}$ □Zoll.

Zwischen der Mittelplatte und dem oberen Winkeleisen ist $^5/_8$ Zoll Spielraum gelassen, in welchem Stofsplatten resp. Angriffsplatten für den Horizontalverband der Fahrbahn ihre Lage finden, und zwar letztere wieder in der Schwerlinie der unteren Gurtung, welche $7,_{559}$ Zoll über der Unterkante des unteren Gurtungsquerschnittes liegt, vide Blatt 44 Fig. 2.

Die Art der Verlaschung an den Stöfsen der Winkeleisen ist auf Blatt 44 Fig. 9 dargestellt. Aufser an den Stofsplatten resp. Angriffsplatten für den Längenverband der Fahrbahn hat eine Vernietung der Winkeleisen und Zwischenplatte in der unteren Gurtung mit einander nicht stattgefunden.

Die Diagonalbänder der Hauptträger haben $4^3/_8$ Zoll Breite und $^3/_4$ Zoll resp. $2^3/_8$ Zoll Stärke erhalten und verbleibt nach Abzug des Nietenquerschnittes für dieselben $2,_5$ □Zoll nutzbarer Querschnitt, der der Einfachheit und Gleichmäfsigkeit wegen bei allen Bändern beibehalten ist. An den Kreuzungsstellen sind dieselben mittelst $^1/_2$ zölliger Schrauben zusammengehalten.

Die Stärke der Vertikalverbindungen ist den Bedingungen eines solid construirten Querträgers zur Sicherung der oberen Gurtung gegen Seitenbewegung gemäfs genügend kräftig gehalten.

Für die Form der oberen Gurtung war der Gedanke verfolgt, mit dem Material des Bruttoquerschnittes eine Gestalt zu geben, die, in Röhrenform gebildet, gegen seitliche Ausbiegung möglichst widerstandsfähig sich darstellt, ohne Hilfsconstructionstheile in Anspruch zu nehmen, die aber am Auflager gleichzeitig thunlichst viel Angriffspunkte zur Verbindung der oberen Gurtung mit der unteren Gurtung schafft. Zur Erreichung letzteren Zieles erhielt die untere Gurtung einen mit der oberen fast gleichen aber umgekehrt liegenden Querschnitt, dem die Deckplatte nur fehlt. Hierdurch ermöglichte es sich, an der Spitze, Blatt 43 Fig. 3 a bis h, die vertikalen Theile der Gurtungen durch 3 Vertikalplatten und zwar 2 mittlere von $^3/_4$ Zoll und 2 äufsere von $^1/_2$ Zoll Stärke zu vereinigen, sowie die horizontalen Theile in gleicher Weise durch 2 Stofsplatten von 1 Zoll Stärke in Verbindung zu setzen. Aufserdem ist an dieser Stelle in der unteren Gurtung die Gurtungsplatte verdoppelt worden, um für den eintretenden Verschnitt der oberen Winkeleisen in der unteren Gurtung Ersatz zu schaffen.

Sämmtliche Niete der Spitze sind 1 Zoll stark, einige, in der Zeichnung Fig. 3d angedeutet, sogar $1^1/_2$ Zoll stark, um die Kräfte vollständig zu übertragen. Die Vertheilung derselben ist derartig erfolgt, dafs die Momente der, durch die Nieten aus der oberen Gurtung auf die untere Gurtung übertragenen Kräfte um die Axe des Auflagers im Gleichgewicht stehen.

Dieser Zusammenfügung der Constructionstheile in der Spitze entsprechend, ist auch die Tragplatte Fig. 3 d, f, g und h construirt, welche die Vertikalkräfte direct aufzunehmen hat. Die vertikalen Verbindungsplatten der Spitze ruhen auf einer ⊥-förmig gestalteten gufseisernen Tragplatte von $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Zoll Stärke. Die beiden mittleren je $\frac{3}{4}$ Zoll starken Platten geben ihren Druck auf die mittlere Stehrippe der Gufsplatte, die beiden äufseren $\frac{1}{2}$ Zoll starken Platten denselben auf den horizontalen Tragplattentheil mittelst angenieteter Winkeleisen ab.

Für die Verbindung der horizontalen Gurtungstheile durch die beiden 1 Zoll starken Stofsplatten hat die Tragplatte zur Aufnahme der Pressungen 2 Querrippen erhalten, wie dies im Längenschnitt Fig 3 d und im Grundrifs Fig. 3 f sich darstellt, so dafs demgemäfs die Entwickelung aller Vertikalkräfte in dieser Tragplatte ihre Sammelstelle erhält.

Auf jedem Mittelpfeiler ruht ein festes aber den elastischen Einbiegungen der Träger folgendes Lager und ein gleichartiges Lager, jedoch mit Hinzufügung des Rollenstuhles, für die Längenveränderungen, so dafs letztere sich im Gestänge für je eine Oeffnung über dem Schwellenträger über dem Mittelpfeiler geltend machen. In diesen Lagerstühlen ist die Bewegung aus den elastischen Einbiegungen nicht auf eine Axe von geringerem Durchmesser gelegt, sondern die Auflagerplatte (Blatt 44 Fig. 7 und 10) ruht in einem muschelförmigen Lager, dessen Centrum selbstredend in der vertikalen Axe des Auflagers befindlich ist und welches 3 sorgsam hergestellte Arbeitsleisten erhalten hat, die wiederum genau vertikal unter den 3 Vertikalplatten der Spitzenverbindung liegen. Auf diese Weise wurde eine möglichst gleichmäfsige Vertheilung der Belastungen auf die Stützlager erzielt. Bei dem festen Auflager ist die Auflagerplatte und die Tragplatte, Blatt 44 Fig. 10, als ein Gufsstück hergestellt.

Die Querträger, sonst einfach construirt, haben mit der oberen Gurtung eine kräftigere Verbindung durch Anwendung von ⊥-förmigen Ohren, Bl. 44 Fig. 1 u. 2, erhalten, deren Rippe soweit weggenommen ist, als die flachen Theile an den Z-Eisen der oberen Gurtung festgenietet sind, während diese Rippen unterhalb des Z-Eisens stehen geblieben und, zwischen die vertikalen Winkeleisen des Querträgers greifend, mit diesen vernietet sind.

Der Querträger, unmittelbar an der Spitze der Hauptträger (Blatt 44 Fig. 3), hat mit Rücksicht auf die hier stattfindende geringe Höhe der Hauptträger gesenkt werden müssen, doch so, dafs die Durchführung der Schwellenträger dadurch in keiner Weise gestört wird.

Auf Blatt 44 Fig. 5 a bis d ist der Schwellenträger über einem Strompfeiler dargestellt, welchem, nach Fig. 5 c und d, für die Längenveränderungen der Hauptträger, die nöthige Bewegungsfreiheit dadurch gegeben ist, dafs er ein freies Auflager auf einem gufseisernen Stuhl gefunden hat.

Bei der Ausrüstung der Träger hat sich eine Durchbiegung

im Minimum von $1_{,02}$ Linien,
im Maximum von 3 „

gezeigt, während gleichzeitig Verlängerungen der Hauptträger

im Minimum von $0_{,4}$ Linien,
im Maximum von $1_{,2}$ „

eintraten.

Eine ruhige Belastung des linksseitigen Landjoches erzeugte nachfolgende Durchbiegungen und Verlängerungen der Hauptträger, während zugleich die oberen Gurtungen in der Mitte der Hauptträger sich einander näherten:

Ruhende Belastung pro laufenden Fufs Brücke	Durchbiegung des Hauptträgers		Verlängerung des Hauptträgers		Annäherung der Schenkel d. Hauptträger in der Mitte
	strom-aufwärts	strom-abwärts	strom-aufwärts	storm-abwärts	
Pfd.	Linien.	Linien.	Linien.	Linien.	Linien.
1450	$5_{,4}$	$4_{,3}$	$2_{,1}$	$1_{,1}$	2
1800	$6_{,5}$	$5_{,4}$	$2_{,1}$	$1_{,1}$	$2_{,5}$
2000	$7_{,5}$	$6_{,3}$	$2_{,1}$	$1_{,1}$	3
Unter allmäliger Wegnahme der Gewichte zeigte sich					
$\frac{1}{4}$ Stunde nach Entlastung auf 1450 Pfd.	$6_{,6}$	$5_{,4}$	2	$1_{,2}$	$2_{,5}$
6 Stunden nach völliger Entlastung . . .	$1_{,2}$	$1_{,1}$	0	0	0
24 Stunden nach dieser Entlastung . . .	0	0	0	0	0

Bezeichnet man die rechtsseitige Landöffnung mit I und die folgenden Oeffnungen durch II, III, IV und V, so zeigten sich bei passirenden Lasten folgende Einbiegungen:

Art der Belastung.	Nummer der Oeffnung.	Durchbiegung des Hauptträgers	
		stromaufwärts.	stromabwärts.
Ein langsam bewegter Zug circa 10 Ctr. gleichmäfsige Belastung pro laufenden Fufs.	I.	$3_{,4}$	$3_{,2}$
	II.	$3_{,5}$	$3_{,6}$
	III.	$3_{,5}$	$3_{,5}$
	IV.	$4_{,1}$	$4_{,0}$
Ein schnell bewegter Zug circa $9_{,5}$ Ctr. gleichmäfsige Belastung pro laufenden Fufs.	I.	$4_{,5}$	$4_{,3}$
	II.	$3_{,8}$	$3_{,6}$
	V.	$4_{,5}$	$3_{,5}$

Die Ausführung der Eisenconstruction ist von der Cölnischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in durchaus zufriedenstellender Weise erfolgt. Die gröfste Schwierigkeit erwuchs der Fabrik aus der Beschaffung des gewählten Façoneisens in Z-Form, welches schliefslich auf dem Hüttenwerk in Burtscheid bei Aachen durch den Walzmeister Flamm nach mannichfachen Versuchen in guter Qualität hergestellt wurde, während diese Façon gegenwärtig eine gangbare Eisensorte bildet.

Baensch.

Ueber die Bewegung vierrädriger Eisenbahnwagen in Curven.

Wegen des grofsen Einflusses, welchen Curven auf den Betrieb hinsichtlich der erforderlichen Zugkraft und der Abnutzung des Materials ausüben, haben die Untersuchungen der beim Durchfahren von Curven entstehenden Wirkungen zwischen den Schienengeleisen und dem Betriebsmaterial von jeher das lebhafteste Interesse der Eisenbahntechniker erregt.

Mit jedem Jahre steigen nun die bei neuen Eisenbahnanlagen zu überwindenden Schwierigkeiten und mit diesen geht die Anwendung kleinerer Curvenradien Hand in Hand; es darf deshalb wohl angenommen werden, dafs der diesem Aufsatze zum Grunde liegende Gegenstand augenblicklich die Aufmerksamkeit in erhöhtem Maafse in Anspruch nimmt.

Die Bedingungen, unter denen die Bewegung eines Fahrzeuges in Curven vor sich geht, sind nun so verwickelter Art, dafs es fast unmöglich ist, ohne die Basis einer theoretischen Untersuchung durch Experimente ein richtiges Bild von den Einzelwirkungen der auftretenden Kräfte zu gewinnen.

Zu dieser Basis einen Beitrag zu liefern, soll in nachstehender Abhandlung versucht werden.

Es wird hier manches bereits Bekannte wieder vorgeführt werden, nicht allein, weil der Zusammenhang es erfordert, sondern um sämmtliche interessanten Vorgänge und vorzugsweise diejenigen, welche den bauenden Ingenieur angehen, in einen Rahmen zusammen zu fassen.

Bewegung eines einzelnen vierrädrigen Eisenbahnwagens in einer Curve.

Um das Verhalten eines Wagens, der sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit V durch eine Curve bewegt, in einfachster Weise verfolgen zu können, möge zunächst von den Reibungswiderständen abgesehen werden.

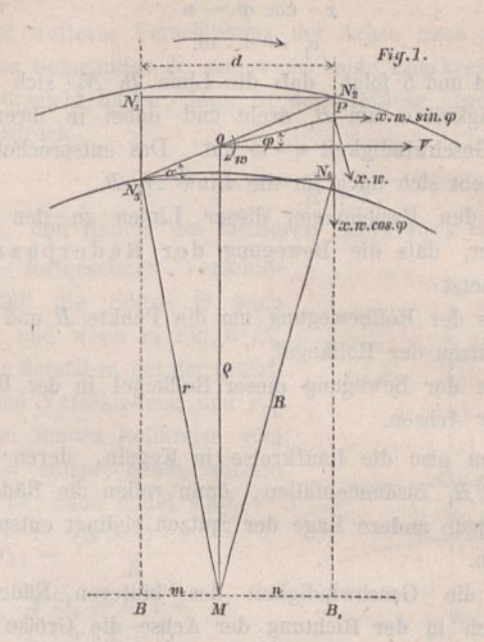
Verbindet man die tiefsten Punkte der mittleren Laufkreise der vier Räder, so erhält man (Fig. 1.) ein Viereck $N_1\ N_2\ N_3\ N_4$, dessen Seiten $N_1\ N_3$ und $N_2\ N_4$ mit der Richtung der Radachsen zusammenfallen, und welches je nach Radstand, Spurerweiterung, Curvenradius etc. eine andere Lage zur Curve annehmen kann.

Aus dem Zusammenhange dieses Vierecks mit dem Wagen kann man schliefsen, dafs folgende Stellungen möglich sind:

I. können die verlängerten Radachsen beide vor dem Mittelpunkte der Curve vorbeigehen,
II. kann die verlängerte Hinterachse durch den Mittelpunkt gehen,
III. können die verlängerten Achsen auf verschiedenen Seiten des Mittelpunktes vorbeigehen,
IV. kann die Vorderachse durch den Mittelpunkt gehen,
V. können beide Verlängerungen hinter dem Mittelpunkte vorbeigehen.

Jede dieser Stellungen bedingt eine besondere Wirkung der Schienen auf die Räder und mufs einer besonderen Betrachtung unterworfen werden.

Es möge zunächst die dritte Stellung ins Auge gefafst werden. In diesem Falle geben das äufsere Vorderrad und das innere Hinterrad die Führung und daher ist die Bewegung des Vierecks durch die Bewegung der Linie $N_2\ N_3$ vollständig bestimmt.



Die Bewegung des ganzen Systemes ist eine Drehung um den Mittelpunkt der Curve; wenn wir also eine fortschreitende Geschwindigkeit V (aus naheliegenden Gründen mit der Achse des Wagens zusammenfallend) annehmen, so bleibt, um die wirkliche Bewegung zu ersetzen, noch eine Drehgeschwindigkeit hinzuzufügen, die hinsichtlich Gröfse und Richtung mit der Drehung des Systemes um den Mittelpunkt der Curve übereinstimmt.

Der Mittelpunkt dieser Drehbewegung liegt auf der Linie $N_2\ N_3$ und ist der Schnittpunkt O derselben mit der Senkrechten von M auf die Achse des Wagens.

Bezeichnet ϱ die Länge der Linie OM und ω die Geschwindigkeit der Drehung um M oder O, so findet statt:

$$1. \quad \cdots\cdots \quad \omega = \frac{V}{\varrho}$$

Die Lage des Punktes O ergiebt sich auf folgende Weise: Sind p und q (Fig. 1) die Winkel der Radachsen mit den resp. Radien, so ist der Abstand des Punktes O von der Hinterachse

$$m = r \cdot \sin p$$

und von der Vorderachse

$$n = R \cdot \sin q.$$

Ferner erhält man nach Fig. 1

$$\varrho = r \cdot \cos p + m \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

$$2. \quad \cdots \quad \varrho = r\,(\cos p + \sin p \cdot \operatorname{tg} \alpha)$$

oder ebenso

$$3. \quad \cdots \quad \varrho = R \cos q + r \cdot \sin p \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Hieraus erhält man ϱ für jede einzelne Stellung, wenn man die entsprechenden Werthe für p und q einsetzt.

Ein beliebiger Punkt P der Linie $N_2\ N_4$ hat also die Geschwindigkeit $c = V + x \cdot \omega \cdot \sin \varphi$ in der Richtung der Wagenachse und die Geschwindigkeit

$c_1 = x \cdot \omega \cdot \cos \varphi$ in der Richtung der Radachsen, wenn $x = \overline{OP}$ und φ der Winkel POV ist.

Wegen der Gleichung 1 erhält man

$$c = \omega\,(\varrho + x \cdot \sin \varphi)$$

und, wenn die Linie $B\,B_1$ (Fig. 1) durch M parallel zur Wagenachse liegt,

$$4. \quad \cdots\cdots \quad c = \omega \cdot \overline{B_1\,P}.$$

Ebenso ist wegen

$$x \cdot \cos \varphi = n$$

5. . . . . . . $c_1 = n \cdot \omega$.

Aus 4 und 5 folgt, dafs die Linie $B_1 N_2$ sich mit der Geschwindigkeit ω um B_1 dreht und dabei in ihrer Richtung die Geschwindigkeit $n \cdot \omega$ hat. Das entsprechende Resultat ergiebt sich auch für die Linie $N_1 B$.

Aus den Beziehungen dieser Linien zu den Achsen folgt daher, dafs die Bewegung der Räderpaare sich zusammensetzt:

1. aus der Rollbewegung um die Punkte B und B_1 als Spitzen der Rollkegel,
2. aus der Bewegung dieser Rollkegel in der Richtung der Achsen.

Liegen also die Laufkreise in Kegeln, deren Spitzen mit B und B_1 zusammenfallen, dann rollen die Räder vollkommen, jede andere Lage der Spitzen bedingt entsprechendes Gleiten.

Für die Geschwindigkeit des hinteren Räderpaares ergiebt sich in der Richtung der Achse die Gröfse $m \cdot \omega$; die Summe dieser Geschwindigkeiten beträgt also für beide Räderpaare

$$C = \omega\,(m + n) = \omega \cdot d,$$

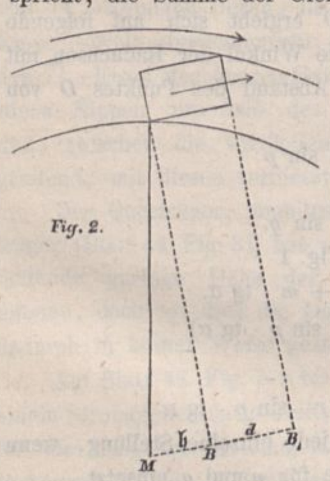
wenn d den Abstand der Achsen bezeichnet.

Nach Gleichung 1 erhält man hieraus:

6. . . . . $\frac{C}{V} = \frac{d}{\varrho}$

Das Verhältnifs der Gleitgeschwindigkeit in der Richtung der Radachsen zur fortschreitenden Geschwindigkeit wächst also direct mit dem Radstande.

Hiernach beträgt unter den günstigsten Verhältnissen, d. h. wenn sich solche Rollkreise abwickeln, dafs die Räderpaare frei um die ideellen Spitzen B und B_1 rollen, und wenn der durchlaufene Bogen einem Centriwinkel ψ entspricht, die Summe der Gleitwege $\psi \cdot d$.



Dies bezieht sich jedoch nicht auf die unter I. und V. aufgeführten Stellungen. In diesen Fällen wird die Summe der Gleitwege in Folge des Abstandes $\mathfrak{h}$ (Fig. 2.) vergröfsert und beträgt

$$\psi \cdot (d + 2 \cdot \mathfrak{h}).$$

Es ist nun zunächst von Interesse zu erfahren, welche von den Stellungen aus den vorstehenden Gesichtspunkten betrachtet die günstigste ist; welcher Radstand den geringsten Gleitweg ergiebt. Hierbei möge die Stellung II. zu Grunde gelegt werden.

Entspricht dieselbe einem Radstande d, so kann der Fall I. eintreten, wenn der Radstand $= d - \Delta$ ist. Um aus I. in II. zu gelangen, mufs sich das Viereck $N_1 N_2 N_3 N_4$ (Fig. 3.) um den Winkel ε drehen. Die Summe der Gleitwege beträgt dann

$$C = \psi\,(d - \Delta + 2 \cdot R \cdot \varepsilon)$$

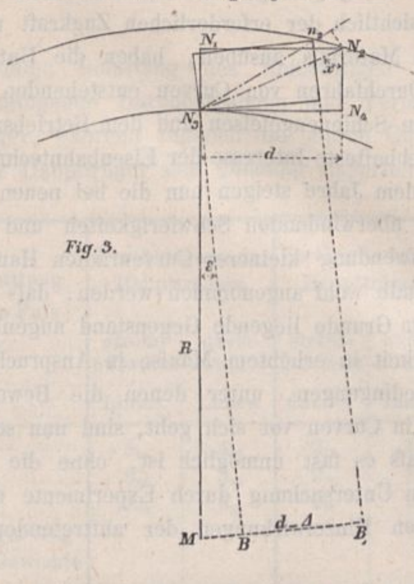
Annähernd ist nun

$$n_2 N_2 = \Delta, \text{ ferner}$$

$$\sphericalangle N_2 N_3 n_2 = \varepsilon$$

$$\sphericalangle N_3 N_2 N_4 = x$$

$$\Delta \cos x = N_2 N_3 \cdot \varepsilon.$$



Daher

$$\varepsilon = \frac{\Delta \cdot \cos x}{N_2 N_3}$$

Man erhält also

$$C = \psi\left(d + \Delta\left(\frac{2 \cdot R \cdot \cos x}{N_2 N_3} - 1\right)\right).$$

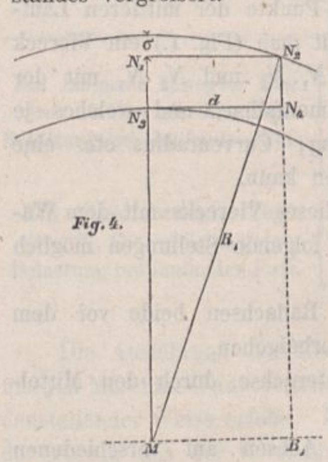
Da nun

$$\frac{2 \cdot R \cdot \cos x}{N_2 N_3} > 1, \text{ so folgt,}$$

dafs die Gleitreibung sich um

$$\psi \cdot \Delta\left(\frac{2 \cdot R \cdot \cos x}{N_2 N_3} - 1\right),$$

also in directem Verhältnifs mit der Verkürzung des Radstandes vergröfsert.



Die Gleitwege werden also in den Stellungen I und V gröfser, als in den Stellungen II, III und IV.

Ob die Stellung I, II, III, IV oder V möglich ist, hängt von der Gröfse des Spielraumes d. h. von der Länge ab, um welche sich die Achsen in ihrer Richtung verschieben lassen. Bezeichnen wir denselben mit σ, so ergiebt sich, dafs die Stellungen II und IV nur möglich sind, wenn (Fig. 4.)

$$d \leqq \sqrt{2 R_1 \sigma - \sigma^2}$$

oder genau genug wenn

7. . . . . $\sigma \geqq \frac{d^2}{2 R_1}$.

Ist $\sigma < \frac{d^2}{2 R_1}$, so nimmt der Wagen die Stellung III ein,

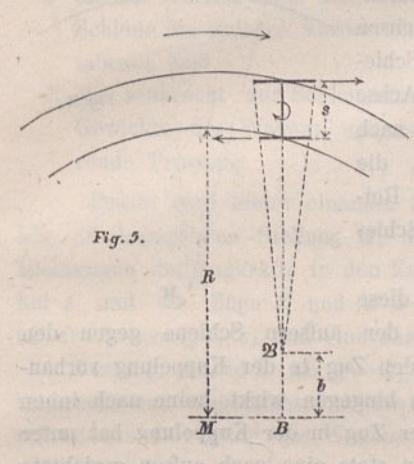
und ist $\sigma > \frac{d^2}{2 R_1}$, so ist die Stellung I oder V möglich.

Wie später gezeigt wird, hängt die Stellung des Wagens nur in dem Falle vom Spielraume ab, wenn $\sigma < \frac{d^2}{2 R_1}$; ist

$\sigma \geqq \frac{d^2}{2 R_1}$, dann wird die Stellung durch andere Umstände bedingt.

Bestimmung des Gleitweges der Räder in der Richtung der Wagenachse.

Es ist weiter oben nachgewiesen, dafs die Räder nur dann vollkommen rollen, wenn die Spitzen der Rollkegel in B und B_1 liegen. Dies wird jedoch nur selten der Fall sein, wie sofort zu erkennen ist, wenn man beachtet, dafs bei der Hinterachse der innere Laufkreis gewöhnlich gröfser ist, als der äufsere, und dafs der Rollkegel der Vorderachse bei anliegendem Aufsenrade nur für einen bestimmten Curvenradius jene Bedingung erfüllen kann.



Liegt in Fig. 5 die Spitze des wirklichen Rollkegels innerhalb des Kreises und um b oberhalb des Punktes B, dann legt das innere Rad, weil es auf einem zu kleinen Kreise rollt, einen Gleitweg nach vorne zurück.

Bezeichnet

R den Radius des innern Schienenstranges,

s die Entfernung beider Laufkreise,

r den Radius des äufsern Laufkreises,

$\mathfrak{r}_1$ den Radius des innern Laufkreises, wenn die Spitze in $\mathfrak{B}$ (Fig. 5.) und

r_1 den Radius des innern Laufkreises, wenn die Spitze in B liegt, dann erhält man wegen

$$9. \quad r_1 = \frac{r \cdot R}{R + s},$$

$$10. \quad \mathfrak{r}_1 = \frac{r \cdot (R - b)}{R - b + s},$$

für den bei einer Umdrehung gleitend zurückgelegten Weg den Ausdruck:

$$11. \quad w = 2 r \pi \left(\frac{1}{1 + s/R} - \frac{1}{1 + \frac{s}{R - b}} \right)$$

$$12. \quad w = 2 r \pi \cdot s \frac{b}{(R + s)(R - b + s)}.$$

Entspricht die Lage von $\mathfrak{B}$ der gröfst möglichen Verschiebung, dann giebt der vorstehende Ausdruck das Maximum des Gleitweges.

Der Widerstand, welchen das Gleiten des innern Rades zur Folge hat, wirkt im Sinne der in Fig. 5. angegebenen Pfeilrichtung auf die Drehung des Wagens.

Wird b negativ, d. h. liegt $\mathfrak{B}$ unterhalb B, dann erhält der Gleitweg die Gröfse

$$13. \quad w = 2 r \cdot \pi \cdot s \frac{b}{(R + s)(R + b + s)}$$

und eine der vorigen entgegengesetzte Richtung; die Wirkung auf die Drehung des Wagens ist daher auch eine entgegengesetzte.

Die Pfeilrichtung in Fig. 5 fällt zusammen mit der Drehrichtung des Wagens, der Gleitwiderstand liefert daher in diesem Falle ein günstiges, im zweiten Falle ein ungünstiges Moment.

Bei weiterer Verschiebung der Achse nach innen fällt $\mathfrak{B}$ immer tiefer unter B, und wenn beide Laufkreise dieselbe Gröfse erreicht haben, dann ist der Gleitweg gegeben durch den Ausdruck

$$14. \quad w = 2 \cdot r_m \cdot \pi \frac{s}{R + s}$$

wenn r_m den Radius des mittleren Laufkreises bezeichnet.

Bei fortgesetzter Verschiebung fällt die Spitze $\mathfrak{B}$ nach aufsen, und wenn in Fig. 6 $\mathfrak{B}_1$ die Lage derselben bei der gröfstmöglichen Verschiebung und r_{11} der dem innern Rollkreise vom Radius r entsprechende äufsere Radius ist, dann findet statt:

$$15. \quad r_{11} = \frac{(R + s) \cdot r}{R}$$

$$A \mathfrak{B}_1 = R \mp b$$

$$\mathfrak{r}_1 = \frac{r (R \mp b)}{R \mp b + s}$$

und daher

$$16. \quad w = 2 r \pi \left(\frac{R + s}{R} - \frac{R \mp b}{R \mp b + s} \right)$$

$$17. \quad w = 2 r \pi \cdot s \cdot \frac{(2 R \mp b + s)}{R (R \mp b + s)}$$

Ein Vergleich der Ausdrücke unter 12, 13, 14 und 17 ergiebt, dafs w seinen gröfsten Werth erhält, wenn die Spitze $\mathfrak{B}$ aufserhalb der Curve liegt, und aus 16 geht hervor, dafs w um so gröfser wird, je kleiner $R \mp b$ ist. Je stärker also die Conicität der Radreifen, desto gröfser ist in diesem Falle der Gleitweg.

Zur Bestimmung der den verschiedenen Stellungen entsprechenden Gleitwege möge vorausgesetzt werden, dafs die Resultirende aus dem Gewichte und der Centrifugalkraft des Wagens senkrecht zur Ebene der Schiene steht.

Wie später nachgewiesen wird, nimmt ein im Zuge befindlicher Wagen dann die Stellung II ein, wenn $\sigma \geqq \frac{d^2}{2 (R + s)}$, und die Stellung III, wenn $\sigma < \frac{d^2}{2 (R + s)}$.

Ist $\sigma = \frac{d^2}{2 (R + s)}$, dann beträgt die Summe der Gleitwege

$$W_1 = 2 r \cdot \pi \cdot s \cdot \left(\frac{b}{(R + s)(R \mp b + s)} + \frac{2 R \mp b + s}{R (R \mp b + s)} \right)$$

$$18. \quad W_1 = 2 r \cdot \pi \cdot s \left(\frac{R + b + s}{(R + s)(R \mp b + s)} + \frac{1}{R} \right)$$

Ist $\sigma = 2 \frac{d^2}{2 (R + s)}$, dann wickeln sich bei der Hinterachse gleiche Laufkreise ab und es wird

$$19. \quad W_2 = 2 \pi \cdot s \cdot \left(\frac{r \cdot b}{(R + s)(R \mp b + s)} + \frac{r_m}{(R + s)} \right).$$

Nun ist genau genug

$$r_m = r$$

und daher

$$20. \quad W_2 = \frac{2 r \cdot \pi \cdot s}{(R + s)} \cdot \left(1 + \frac{b}{R \mp b + s} \right).$$

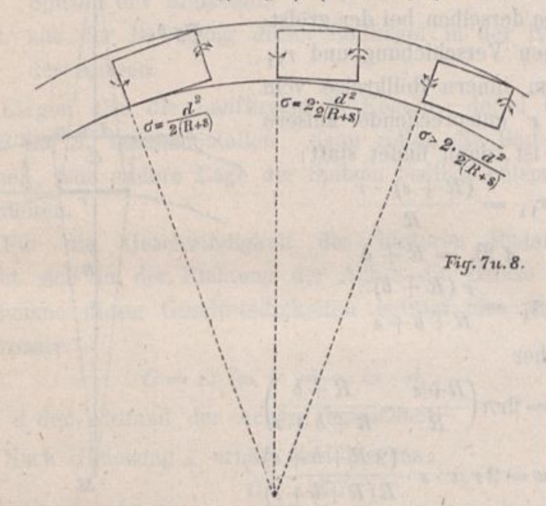
Für den Fall, dafs $\sigma > 2 \cdot \frac{d^2}{2(R+s)}$, erhält der Gleitweg die Gröfse

$$21. \quad W_3 = \frac{2r \cdot \pi \cdot s}{(R+s)} \left(\frac{b}{R \mp b + s} + \frac{b_1}{R \mp b_1 + s} \right),$$

wenn b_1 den betreffenden Abstand für die Hinterachse bezeichnet.

Ist $\sigma < \frac{d^2}{2(R+s)}$, dann befindet sich der Wagen in der Stellung III und die Gröfse des Gleitweges beträgt

$$22. \quad W_4 = 2r \cdot \pi \cdot s \left(\frac{R+b+s}{(R+s)(R \mp b + s)} + \frac{1}{R} \right).$$

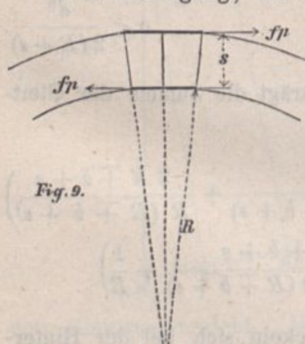

Fig. 7 u. 8.

Für die Fälle, welche die Gleitwege unter 18, 20 und 22 bedingen, sind die Richtungen der durch die Gleitreibung erzeugten Drehmomente in Fig. 7 und 8 angegeben; ist $\sigma > 2 \cdot \frac{d^2}{2(R+s)}$, dann kann das Drehmoment in der Hinterachse beide Richtungen annehmen.

Druck der Radflantschen gegen die Schienen und Stellung des Wagens in der Curve bei normaler Ueberhöhung der äufsern Schiene.

Bewegt sich ein einzelnes Räderpaar durch eine Curve und liegt die Spitze des Rollkegels dabei im Mittelpunkte, dann rollen beide Räder vollkommen.

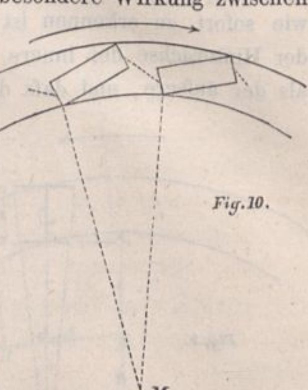
Jede Bewegung, die nicht um diesen Mittelpunkt geschieht, kann nur durch einen auf die Achse ausgeübten Zwang hervorgebracht werden.


Fig. 9.

Bei dem Drucke p und dem Reibungscoefficienten f zwischen Rad und Schiene widersteht das Räderpaar (Fig. 9.) der Ablenkung aus der Kreisbahn um M mit dem Drehmomente der Adhäsionskräfte $= f \cdot p \cdot s$, so dafs also, sollte z. B. die Bewegung in gerader Linie geschehen, bei jeder Umdrehung die Arbeit $f \cdot p \cdot s \cdot \frac{2r_1 \pi}{R}$ zu verrichten wäre.

Die Adhäsionskräfte treten jedoch nicht mit dieser Itensität auf, wenn das Räderpaar frei um M rollt, und verschwinden ganz, wenn die Führung in der Kreisbahn durch andere Kräfte bewirkt wird. Bei einem Wagen, dem die Pressungen zwischen Radflantschen und Schienen und die Züge in den Kuppelketten die Kreisbahn um den Mittelpunkt der Curve vorschreiben, werden daher, falls die oben weiter entwickelten Bedingungen für vollkommenes Rollen erfüllt sind, diese Adhäsionskräfte zu Null.

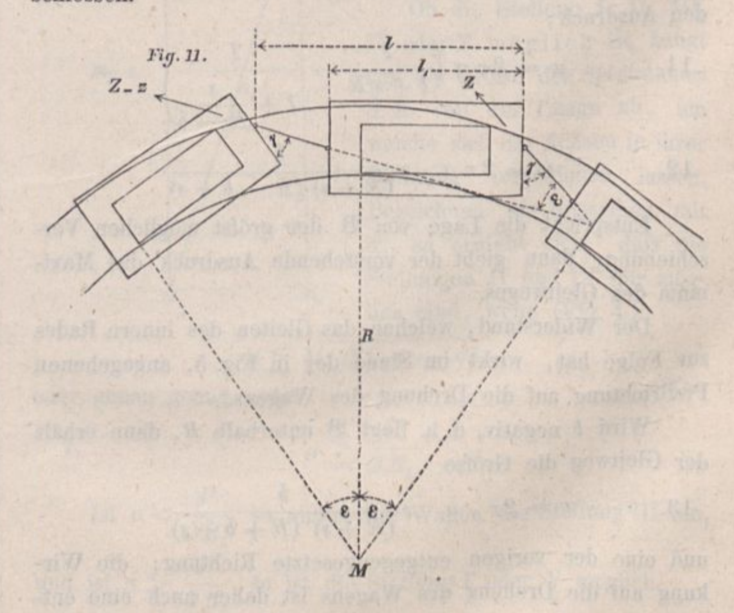
Die Pressungen zwischen Flantschen und Schienen werden beeinflufst von den durch unvollkommenes Rollen erzeugten Gleitwiderständen, dem Radstande, den Spannungen der Kuppelketten und der Lage des augenblicklichen Drehpunktes; jede Stellung bedingt daher eine besondere Wirkung zwischen Flantschen und Schienen. Soll ein vierrädriger Wagen in der Stellung I eine Curve durchlaufen, so müssen beide Achsen sich nach innen auf den Schienen verschieben, auf jede Achse mufs also von aufsen nach innen eine Kraft wirken, die grofs genug ist, um die Reibung der Räder auf den Schienen zu überwinden.


Fig. 10.

In der Vorderachse ist diese Kraft durch den Druck der äufsern Schiene gegen den äufsern Radflantsch und den Zug in der Kuppelung vorhanden, auf die Hinterachse hingegen wirkt keine nach innen gerichtete Kraft, denn der Zug in der Kuppelung hat unter gewöhnlichen Verhältnissen stets eine nach aufsen gerichtete Seitenkraft und die Stellung gestattet nicht, dafs der äufsere Flantsch die Schiene berührt; die Hinterachse kann daher die erforderliche Bewegung nicht ausführen.

Bei fortgesetzter Bewegung wird also der Wagen diese Stellung verlassen und eine andere, II oder III, annehmen; die Stellung I ist daher bei normaler Ueberhöhung nur eine zufällige; auf die Dauer wird sie, wie später nachgewiesen werden soll, nur dann möglich, wenn die äufsere Schiene übermäfsig überhöht ist.

In derselben Weise erkennt man auch, dafs die Stellung V bei normaler Ueberhöhung nur zufällig eintreten kann; I und V sind daher von der folgenden Untersuchung ausgeschlossen.


Fig. 11.

Es bezeichne (Fig. 11):

l die Entfernung der vorderen Bufferbohlen zweier hinter einander laufenden Wagen,

ε den Winkel, welchen zwei vom Mittelpunkte der Curve nach diesen Wagenenden gezogene Radien mit einander einschliefsen,

$\mathfrak{d}$ die Entfernung des Angriffspunktes der Kuppelkette am Vorderende von der Hinterachse,

l_1 die Entfernung der Angriffspunkte der Kuppelketten,

g die Länge der Kuppelketten von Oese zu Oese,

j den Winkel der Kuppelketten mit der vorderen Bufferbohle,

Z den Zug in der Kupplung am Vorderende,

Z-z den Zug am Hinterende des Wagens,

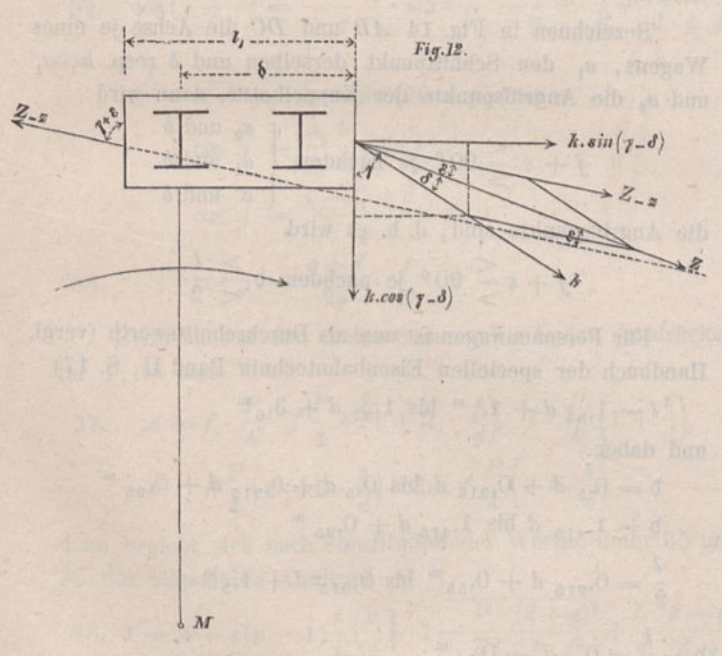
Y die zur Verschiebung der Vorderachse von der äufsern Schiene im äufsern Vorderrade zu erzeugende Horizontalkraft und

P die senkrecht zur Schienenfläche gerichtete, aus dem Gewichte des Wagens und der Centrifugalkraft resultirende Pressung.

Haben zwei hinter einander laufende Fahrzeuge die in Fig. 11 angegebene Stellung II, dann schneiden sich die Richtungen der Zugkräfte in den Kupplungen unter dem Winkel ε und die Züge Z und Z-z bilden ein Drehmoment $(Z\text{-}z) \cdot l_1 \cdot \cos(j + \varepsilon)$ und eine Einzelkraft k (Fig. 12).

k zerlegt sich in $k \cdot \sin(j - \delta)$ parallel und $k \cdot \cos(j - \delta)$ senkrecht zur Wagenachse; $k \cdot \sin(j - \delta)$ bewirkt die fortschreitende Bewegung des Wagens und $k \cdot \cos(j - \delta)$ wirkt auf Drehung.

Um die Pressung der äufsern Schiene gegen den Flantsch des äufseren Vorderrades zu ermitteln, ist daher zunächst $k \cdot \cos(j - \delta)$ zu bestimmen.



Nach Fig. 12 ist

23. $k^2 = Z^2 + (Z - z)^2 - 2Z \cdot (Z - z) \cos \varepsilon.$

Setzt man hier in

24. . . . . $Z = n \cdot z,$

wobei n die Anzahl der Wagen bedeutet und vorausgesetzt wird, dafs auf jeden gleichmäfsig die Zugkraft n kommt, dann erhält man

$$k^2 = n^2 \cdot z^2 + (n - 1)^2 \cdot z^2 - 2n(n - 1) \cdot z^2 \cdot \cos \varepsilon$$

und nach einigen Reductionen

$$k^2 = z^2 (2n(n - 1)(1 - \cos \varepsilon) + 1).$$

Ferner ist

25. . . . $\sin \delta = \frac{Z - z}{k} \cdot \sin \varepsilon$

und

$$k \cdot \cos(j - \delta) = k(\cos j \cdot \cos \delta + \sin j \cdot \sin \delta)$$

daher

$$k \cdot \cos(j - \delta) = k\left(\cos j \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{Z - z}{k}\right)^2 \cdot \sin^2 \varepsilon} + \sin j \cdot \frac{Z - z}{k} \cdot \sin \varepsilon\right)$$

26. $k \cdot \cos(j - \delta) = \cos j \cdot \sqrt{k^2 - (Z - z)^2 \cdot \sin^2 \varepsilon} + \sin j \cdot (Z - z) \cdot \sin \varepsilon.$

Nun ist genau genug:

$$\sin \varepsilon = \frac{l}{R}$$

und daher mit 23

27. . . . . $k \cdot \cos(j - \delta) =$

$$k \cdot \cos j \sqrt{2n(n-1)(1 - \cos \varepsilon) + 1 - (n-1)^2 \cdot \frac{l^2}{R^2}} + z(n - 1)\frac{l}{R} \cdot \sin j.$$

Wegen

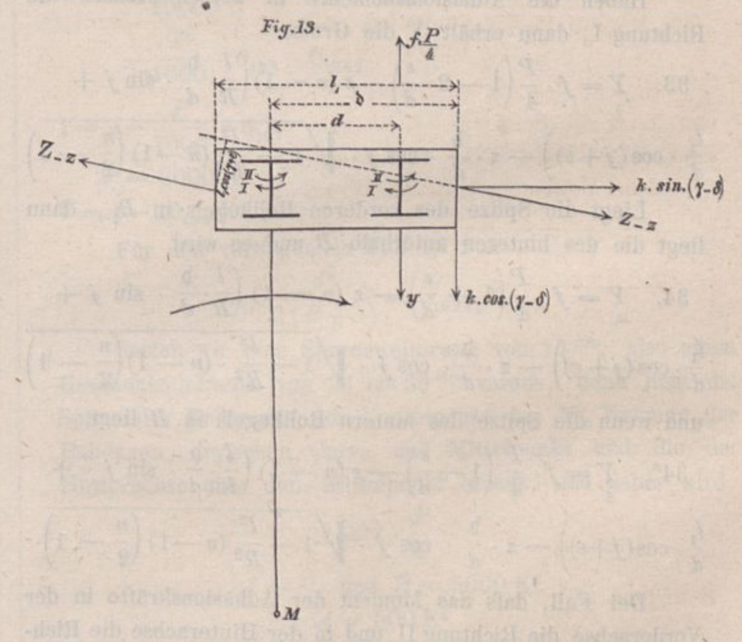
$$\cos \varepsilon = \cos^2 \frac{\varepsilon}{2} - \sin^2 \frac{\varepsilon}{2} = 1 - \frac{l^2}{4R^2}$$

28. . . . . $1 - \cos \varepsilon = \frac{l^2}{4R^2}$

folgt aus 27

29. $k \cdot \cos(j - \delta) = z \cdot \left[\cos j \cdot \sqrt{1 - \frac{l^2}{R^2} \cdot (n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)} + (n - 1)\frac{l}{R} \cdot \sin j\right].$

In Fig. 13 bezeichnen die Pfeile mit dem Index die Richtung der Momente der Adhäsionskräfte und zwar gilt



die Richtung I für den Fall, dafs die Spitze der Rollkegel über und die Richtung II für den Fall, dafs die Spitze unter dem Mittelpunkte oder aufserhalb der Curve liegt.

Durch den Widerstand, welcher sich der Verschiebung der Vorderachse entgegensetzt, wird das äufsere Vorderrad gezwungen, auf die Schiene zu steigen, bis die Berührungs-

fläche eine Neigung erreicht hat, bei der die Last des Rades ausreicht, die Reibung auf dieser Fläche und den nach aufsen gerichteten Horizontaldruck Y zu überwinden; die Lauffläche wird also von der Schiene abgehoben.

Zur Berechnung von Y ist demnach als Widerstand in der Richtung der Vorderachse nur die Reibung des innern Rades auf der innern Schiene $= f \cdot \frac{P}{4}$ in Ansatz zu bringen.

Aus Fig. 13 ergiebt sich daher in Bezug auf die zweite Stellung für die Pfeilrichtungen I bei der Vorderachse und II bei der Hinterachse zur Berechnung von Y die Gleichung

$$30.\quad Y_{1} \cdot d - f \cdot \frac{P}{4} \cdot d + k \cdot \cos(j - \delta) \cdot \mathfrak{b} + f \cdot \frac{P}{4} \cdot s - f \cdot \frac{P}{4} \cdot s + (Z - z)\, l_1 \cdot \cos(j + \varepsilon) = 0$$

$$Y_{1} = f \cdot \frac{P}{4} - \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot z \cdot (n-1) \cdot \frac{l}{R} \cdot \sin j - \frac{l_1}{d} \cdot z \cdot (n-1) \cos(j+\varepsilon) - z \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \cos j \cdot \sqrt{1 - \frac{l^2}{R^2}(n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)}$$

$$31.\quad Y_{1} = f \cdot \frac{P}{4} - z(n-1)\left(\frac{l}{R} \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \sin j \cdot + \frac{l_1}{d} \cdot \cos(j+\varepsilon)\right) - z \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \cos j \cdot \sqrt{1 - \frac{l^2}{R^2}(n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)}.$$

Bei der Pfeilrichtung II für beide Achsen wird

$$Y_{2} = f \cdot \frac{P}{4} + 2 \cdot f \cdot \frac{P}{4} \cdot \frac{s}{d} - z(n-1)\left(\frac{l}{R} \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \sin j + \frac{l_1}{d} \cos(j+\varepsilon)\right) - z \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \cos j \cdot \sqrt{1 - \frac{l^2}{R^2}(n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)}$$

$$32.\quad Y_{2} = f \cdot \frac{P}{4}\left(1 + 2 \cdot \frac{s}{d}\right) - z(n-1)\left(\frac{l}{R} \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \sin j + \frac{l_1}{d} \cdot \cos(j+\varepsilon)\right) - z \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \cos j \cdot \sqrt{1 - \frac{l_2}{R^2}(n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)}.$$

Haben die Adhäsionsmomente in beiden Achsen die Richtung I, dann erhält Y die Gröfse

$$33.\quad Y_{3} = f \cdot \frac{P}{4}\left(1 - 2 \cdot \frac{s}{d}\right) - z(n-1)\left(\frac{l}{R} \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \sin j + \frac{l_1}{d} \cdot \cos(j+\varepsilon)\right) - z \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \cos j \cdot \sqrt{1 - \frac{l^2}{R^2}(n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)}$$

Liegt die Spitze des vorderen Rollkegels in B_1, dann liegt die des hinteren unterhalb B und es wird

$$34.\quad Y_{4} = f \cdot \frac{P}{4}\left(1 + \frac{s}{d}\right) - z(n-1)\left(\frac{l}{R} \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \sin j + \frac{l_1}{d} \cdot \cos(j+\varepsilon)\right) - z \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \cos j \cdot \sqrt{1 - \frac{l^2}{R^2} \cdot (n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)}$$

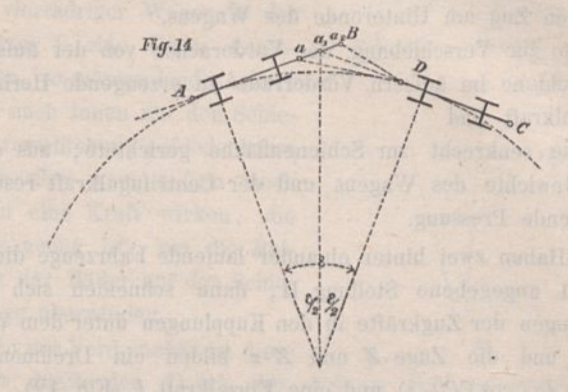
und wenn die Spitze des hintern Rollkegels in B liegt,

$$34^a.\quad Y_{5} = f \cdot \frac{P}{4}\left(1 - \frac{s}{d}\right) - z(n-1)\left(\frac{l}{R} \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \sin j \cdot + \frac{l_1}{d} \cdot \cos(j+\varepsilon)\right) - z \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \cos j \cdot \sqrt{1 - \frac{l^2}{R^2}(n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)}.$$

Der Fall, dafs das Moment der Adhäsionskräfte in der Vorderachse die Richtung II und in der Hinterachse die Richtung I hat, kann bei dieser Stellung nicht vorkommen.

Aus der vorstehenden Gleichung 33 ist nicht zu schliefsen, dafs die Adhäsionsmomente im Stande sind, die Reibung in der Achsenrichtung zu überwinden, wenn $s = \frac{d}{2}$, weil, wenn $Y = 0$, das äufsere Rad der Verschiebung mit seiner vollen Reibung auf der Schiene widersteht. Sollten die Adhäsionsmomente Y zu Null machen können, so müfste $s = d$ sein.

Diese Ausdrücke für Y sind Minimalwerthe, welche voraussetzen, dafs der Uebergang vom Spurkranz in die Lauffläche sanft genug ist, um das oben beschriebene Auflaufen zu ermöglichen. Ist der Spurkranz ausgelaufen und ein Aufsteigen wegen zu steiler Fläche nicht möglich, dann vergröfsert sich Y um den Betrag der Reibung des äufsern Rades auf der (horizontalen) Schienenfläche; bei Flantschen,



die sich unter 90° ohne Uebergang an die Laufflächen ansetzen, würde diese Vergröfserung z. B. nahezu $f \cdot \frac{P}{4}$ betragen.

In den Ausdrücken für Y ist $\sin j$ stets positiv, $\cos(j + \varepsilon)$ kann je nachdem

$$j + \varepsilon \overset{<}{\underset{>}{=}} 90^0, \overset{>}{\underset{<}{=}} 0$$

werden.

Bezeichnen in Fig. 14 AB und DC die Achse je eines Wagens, a_1 den Schnittpunkt derselben und b resp. a, a_1 und a_2 die Angriffspunkte der Kuppelkette, dann wird

$$j + \varepsilon \overset{<}{\underset{>}{=}} 90^0 \text{ je nachdem } \begin{cases} a_2 \text{ und } b \\ a_1 \text{ und } b \\ a \text{ und } b \end{cases}$$

die Angriffspunkte sind, d. h. es wird

$$j + \varepsilon \overset{<}{\underset{>}{=}} 90^0 \text{ je nachdem } \mathfrak{b} \overset{>}{\underset{<}{=}} \frac{l}{2}.$$

Für Personenwagen ist nun als Durchschnittswerth (vergl. Handbuch der speciellen Eisenbahntechnik Band II, S. 17)

$$l = 1{,}83\, d + 1{,}1^{\text{m}} \text{ bis } 1{,}83\, d + 3{,}0^{\text{m}}$$

und daher

$$\mathfrak{b} = 0{,}5\, d + 0{,}915\, d \text{ bis } 0{,}5\, d + 0{,}915\, d + 0{,}95^{\text{m}}$$

$$\mathfrak{b} = 1{,}415\, d \text{ bis } 1{,}415\, d + 0{,}95^{\text{m}}$$

$$\frac{l}{2} = 0{,}915\, d + 0{,}55^{\text{m}} \text{ bis } 0{,}915\, d + 1{,}5^{\text{m}}$$

$$\mathfrak{b} - \frac{l}{2} = 0{,}5\, d - 0{,}55^{\text{m}}.$$

Bei der durchschnittlichen Gröfse des Radstandes

$$d = 3{,}85^{\text{m}}$$

wird daher

$$\mathfrak{b} - \frac{l}{2} = 1{,}375^{\text{m}}.$$

Für Güterwagen giebt die oben genannte Quelle

$$l = 1{,}785\, d + 1{,}05^{\text{m}}$$

und daher wird

$$\mathfrak{b} - \frac{l}{2} = 0{,}5\, d - 0{,}525^{\text{m}},$$

woraus für den Durchschnittswerth

$$d = 3^{\text{m}} \text{ folgt:}$$

$$\mathfrak{b} - \frac{l}{2} = 0{,}975^{\text{m}}.$$

Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird daher $(j + \varepsilon)$ kleiner als 90^0 und hieraus folgt:

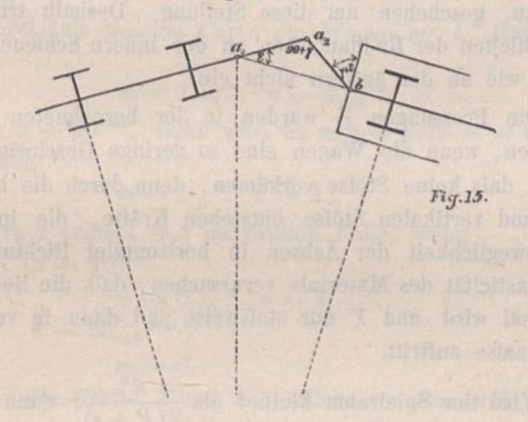
Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird das Vorderende eines im Zuge befindlichen Wagens durch die Züge in den Kupplungen nach innen und das Hinterende nach aufsen gezogen.

Dies findet statt, so lange $d > g$; wird $d = g$, so wird $(j + \varepsilon) = 90^0$ und für $d < g$ gröfser als 90^0.

Nach Fig. 15 erhält man weiter

$$\overline{a_1 a_2} : \overline{a_2 b} = \sin(90 - (j + \varepsilon)) : \sin \varepsilon$$

$$\cos(j + \varepsilon) = \frac{\sin \varepsilon}{\overline{a_2 b}} \cdot \overline{a_1 a_2}$$



$$35.\quad \cos(j + \varepsilon) = \frac{\mathfrak{b} - l/_2}{g} \cdot \sin \varepsilon = \frac{\mathfrak{b} - l/_2}{g} \cdot \frac{l}{R} = \frac{d - g}{2 \cdot g} \cdot \frac{l}{R}$$

und

$$\overline{a_1 b} : \overline{a_2 \cdot b} = \sin(90 + j) : \sin \varepsilon$$

$$\cos j = \frac{a_1 b}{a_2 b} \cdot \sin \varepsilon$$

$$\cos j = \frac{l - l_1 + d}{2g} \cdot \sin \varepsilon.$$

$$36.\quad \cdot \cdot \cos j = \frac{g + d}{2g} \cdot \frac{l}{R}.$$

Bezeichnet A den ersten Summanden in den Ausdrücken für Y, ist also

$$37.\quad A = f \cdot \frac{P}{4},\ f \frac{P}{4} \cdot \left(1 + 2 \cdot \frac{s}{d}\right),\ f \cdot \frac{P}{4}\left(1 + \frac{s}{d}\right),$$

$$f \frac{P}{4}\left(1 - 2 \cdot \frac{s}{d}\right) \text{ oder } f \frac{P}{4}\left(1 - \frac{s}{d}\right)$$

dann ergiebt sich nach Substitution der Werthe unter 35 und 36 der allgemeine Ausdruck

$$38.\quad Y = A - z(n-1)\frac{l}{R}\left(\frac{\mathfrak{b}}{d}\sqrt{1 - \frac{l^2}{R^2} \cdot \frac{(d+g)^2}{4 \cdot g^2}} + \frac{l_1}{d} \cdot \frac{d-g}{2 \cdot g}\right)$$

$$- z \cdot \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \frac{l}{R} \cdot \frac{d+g}{2g}\sqrt{1 - \frac{l^2}{R^2}(n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)}.$$

Ist z. B. für einen Personenwagen

$d = 3{,}85^{\text{m}}$,

$l = 1{,}83 \cdot 3{,}85 + 1{,}1 = 6{,}42^{\text{m}}$,

$g = 1{,}1^{\text{m}}$,

$l_1 = 1{,}83 \cdot 3{,}85^{\text{m}} = 5{,}31^{\text{m}}$,

$\mathfrak{b} = \frac{l_1}{2} + \frac{d}{2} = 4{,}58^{\text{m}}$,

dann erhält man

$$Y = A - \frac{z(n-1)}{R} \cdot 6{,}42\left(\sqrt{\frac{1 - 6{,}42^2 \cdot 4{,}95^2}{R^2 \cdot 4 \cdot 1{,}1^2}} \cdot \frac{4{,}58}{3{,}85} + \frac{5{,}31}{3{,}85}\right.$$

$$\left.\cdot \frac{2{,}75}{2 \cdot 1{,}1}\right) - z \cdot \frac{4{,}58}{3{,}85} \cdot \frac{6{,}42}{R} \cdot \frac{4{,}95}{2 \cdot 1{,}1} \cdot \sqrt{1 - \frac{6{,}42^2}{R^2} \cdot (n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)}$$

$$39.\quad Y = A - z \cdot \frac{n-1}{R} \cdot 6{,}42\left(\frac{4{,}58}{3{,}85}\sqrt{1 - \frac{208{,}69}{R^2}} + 1{,}72\right)$$

$$- z \cdot \frac{18{,}19}{R} \cdot \sqrt{1 - \frac{41{,}22}{R^2}(n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)}.$$

Ist der Wagen der letzte im Zuge, dann erhält man hieraus:

$$40.\quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad Y = A - z \cdot \frac{18{,}19}{R}.$$

Für Personenzüge auf gerader Bahn, mit Geschwindigkeiten von 50 bis 65 Kilometern pro Stunde berechnet sich die Zugkraft pro Tonne à 1000 Klgr. aus der Formel

$$z = 1{,}8 + 0{,}08\, V + \frac{0{,}004 \cdot A \cdot V^2}{Q}$$

worin $A = 5\ \square^{\text{m}}$, V die Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde und Q das Gewicht des Wagenzuges bedeutet.

Besteht der Zug aus 21 Wagen mit einem Durchschnittsgewicht von 8000 K^{g}, dann erhält man für V = 55 K^{m}, $z = 6{,}56$ K^{g}.

Bewegt sich der Zug in einer Curve von 500^{m} Radius, so erhält man hiernach zur Bestimmung von z

$$6{,}56\left(1 + \frac{91{,}5}{500}\right) = 7{,}8 \text{ K}^{\text{g}} \text{ rot.}$$

Für den 1sten Wagen des Zuges erhält man sonach aus 39

$$Y = A - \frac{P}{1000} \cdot 7{,}8 \cdot \frac{20}{500} \cdot 6{,}42\left(\sqrt{1 - \frac{208{,}69}{250000}} \cdot \frac{4{,}58}{3{,}58} \cdot 1{,}19 + 1{,}72\right)$$

$$- \frac{P}{1000} \cdot 7{,}8 \cdot \frac{18{,}19}{500} \cdot \sqrt{1 - \frac{41{,}22}{250000} \cdot 20 \cdot 9{,}5}$$

$$Y = A - \frac{P}{1000} \cdot 2 \cdot (1{,}18 + 1{,}72)$$

$$- \frac{P}{1000} \cdot 0{,}28 \cdot 0{,}982$$

$$Y = A - \frac{P}{1000} \cdot 5{,}87$$

$$P = 8000 \text{ K}^{\text{g}}.$$

$$Y = A - 46{,}96 \text{ K}^{\text{g}}.$$

Für den vorliegenden Fall ist nun

$$\frac{d^2}{2(R + s)} = 0{,}0145^{\text{m}}.$$

Setzen wir eine Spurerweiterung von 14^{mm}, also einen Gesammtspielraum von 24 bis 39^{mm} voraus, dann liegt die Spitze des Rollkegels der Vorderachse bei $^1/_{16}$ Neigung der Bandagen, zwischen Curve und Mittelpunkt und die der Hinterachse über dem Mittelpunkt hinaus, und daher wird

$$A = f \cdot \frac{P}{4}$$

$$f = {}^1/_4 \text{ und } P = 8000 \text{ K}^{\text{g}}.$$

$$A = 500 \text{ K}^{\text{g}}.$$

$$Y = 453{,}04 \text{ K}^{\text{g}}.$$

Beim letzten Wagen erhält Y den Werth

$$Y = 500 - 1{,}74 = 498{,}26 \text{ K}^{\text{g}}.$$

Beträgt die Gröfse des Spielraumes 24 bis 39^{mm}, dann liegt die Spitze des Rollkegels der Vorderachse 400 bis 300^{m} vom Schienenstrange entfernt; wird der Spielraum ermäfsigt,

dann vergröfsert sich diese Entfernung. Wäre z. B. ein freier Spielraum von 16^{mm} vorhanden, so würde die Spitze in einer Entfernung von 750^{m} liegen und das Adhäsionsmoment die Richtung II haben, der Druck Y hätte also die Gröfse:

$$A = f \cdot \frac{P}{4}\left(1 + 2 \cdot \frac{s}{d}\right) = 500\left(1 + 2 \cdot \frac{1{,}_5}{3{,}_{85}}\right)$$

$$Y = 890\,K^g - 46{,}_{96}\,K^g = 843{,}_{04}\,K^g.$$

Für den letzten Wagen würde sein

$$Y = 888{,}_{26}\,K^g.$$

In einer Curve von 500^{m} Radius schwankt also Y zwischen $843{,}_{04}\,K^g$ und $453{,}_{04}\,K^g$, resp. $888{,}_{20}$ und $498{,}_{20}\,K^g$, wenn der Spielraum schwankt zwischen 16^{mm} und 39^{mm}.

Statt 38 hat man genau genug

$$41.\quad Y = A - z \cdot \frac{l}{R}\left\{(n-1)\left(\frac{\mathfrak{b}}{d} + \frac{l_1}{d} \cdot \frac{d-g}{2g}\right) + \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \frac{d+g}{2g}\right\}$$

und hieraus folgt, dafs der Einflufs der Züge in den Kupplungen auf die Gröfse von Y mit wachsendem Radius abnimmt.

Bewegt sich derselbe Zug durch eine Curve von 1000^{m} Radius, so wird daher für den ersten Wagen, wenn z wie oben angenommen wird, was allerdings nicht genau, aber von geringem Einflusse ist:

$$Y = A - 23{,}_{48}\,K^g$$

und wenn $R = 1500^{m}$

$$Y = A - 15{,}_{65}\,K^g.$$

Beträgt bei diesem Radius die Conicität der Bandagen $^1/_{16}$, dann ergiebt sich wegen

$$\frac{3{,}_{85}{}^2}{2 \cdot 1{,}_{50}} = 4{,}_6{}^{mm},$$

die Entfernung der Spitze des Rollkegels der Vorderachse vom Schienenstrange zu 771^{m} und der Hinterachse zu 1054^{m} und daher

$$A = f \cdot \frac{P}{4}\left(1 - 2\frac{s}{d}\right) = 500\left(1 - 2 \cdot \frac{1{,}_5}{3{,}_{85}}\right)$$

$$A = 110{,}_4\,K^g$$

$$Y = 97{,}_{75}\,K^g.$$

Unter Voraussetzung normaler Ueberhöhung der äufsern Schiene und gewöhnlicher Spurerweiterung beträgt also der Druck Y in einer Curve von 500^{m} Radius $453\,K^g$ und in einer Curve von 1500^{m} Radius $97\,K^g$.

Die Verringerung von Y im letzteren Falle ist eine Folge von dem Verhältnisse zwischen Conicität, Spurerweiterung, Curvenradius und Radstand, die nicht unbedingt einen grofsen Curvenradius verlangt, sondern auch durch starke Conicität und vergröfserte Spurerweiterung bei kleineren Radien erreicht werden kann.

Die so berechneten Werthe von Y werden noch modificirt durch das Auflaufen des äufsern Vorderrades, welches die Conicität verstärkt.

Es ist nun noch von Interesse, zu erfahren, ob nicht bei einem freien Spielraum $\geqq \frac{d^2}{2(R+s)}$ der Wagen die Stellung III annehmen kann.

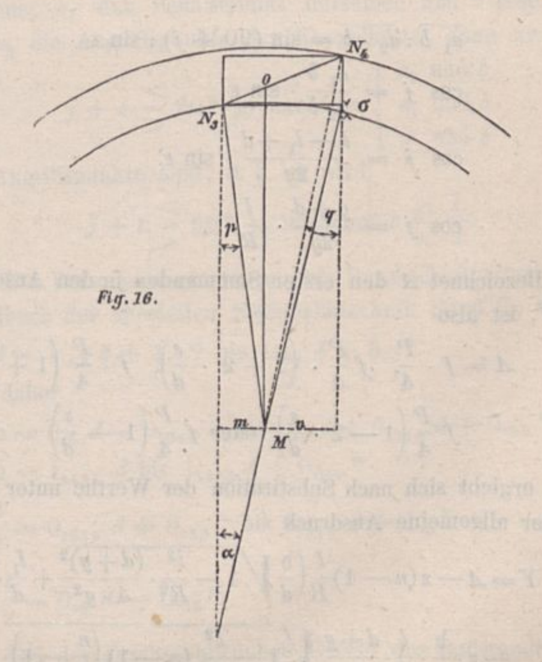
Wie bereits früher gezeigt, wechselt die Stellung I bei fortgesetzter Bewegung stets mit der Stellung II. Ein Uebergang aus der Stellung II in III ist nur durch Verschiebung der Hinterachse nach aufsen zu ermöglichen. Die hierzu erforderliche Kraft kann aber nur durch eine Pressung zwischen der innern Schiene und dem Flantsch des innern Hinterrades entstehen, und diese ist nicht möglich, weil die Stellung die Berührung dieser Theile nicht gestattet, woraus folgt, dafs die Verschiebung selbst unmöglich ist.

Bei einem Spielraum $\geqq \frac{d^2}{2(R+s)}$ kann der Wagen also nur durch eine zufällige Ursache in die Stellung III gebracht werden.

Wenn der Wagen die Stellung III annehmen soll, so mufs hiernach der Spielraum kleiner sein als $\frac{d^2}{2(R+s)}$, in der Regel ist nun der Spielraum gröfser als $\frac{d^2}{2(R+s)}$, die Wagen bewegen sich daher in der Regel in der Stellung II durch die Curven und die Schwankungen, welche dabei vorkommen, geschehen um diese Stellung. Deshalb tritt auch ein Schleifen der Radflantschen an der innern Schiene in der Weise wie an der äufsern nicht ein.

Die Pressungen Y würden in der berechneten Gröfse auftreten, wenn die Wagen eine so geringe Geschwindigkeit hätten, dafs keine Stöfse vorkämen, denn durch die horizontalen und vertikalen Stöfse entstehen Kräfte, die in Folge der Beweglichkeit der Achsen in horizontaler Richtung und der Elasticität des Materials verursachen, dafs die Bewegung polygonal wird und Y nur stofsweise und dann in verstärktem Maafse auftritt.

Wird der Spielraum kleiner als $\frac{d^2}{2(R+s)}$, dann nimmt der Wagen die Stellung III ein, bei welcher die augenblickliche Drehaxe auf der Linie $N_2\,N_3$ Fig. 16 liegt. Die Lage



der Drehaxe wechselt mit der Gröfse des Spielraumes, die Geleitgeschwindigkeit der Achsen hängt daher vom Spielraume ab.

Nach Fig. 16 ist:

$$\frac{m}{\sin\alpha} + (R+\sigma) = \sqrt{d^2 + \left(R + \frac{m}{\operatorname{tg}\alpha}\right)^2}$$

$$\frac{m^2}{\sin^2\alpha} + \frac{2m}{\sin\alpha}(R+\sigma) + (R+\sigma)^2 = d^2 + R^2 + \frac{m^2}{\operatorname{tg}^2\alpha} + 2 \cdot R \cdot \frac{m}{\operatorname{tg}\alpha}$$

Setzt man hierin

$$\sin \alpha = \operatorname{tg} \alpha,$$

so ergiebt sich:

$$\frac{2m \cdot \sigma}{\sin \alpha} = d^2 - 2R \cdot \sigma$$

und weil genau genug

$$\sin \alpha = \frac{d - m}{R},$$

$$42. \quad \dots \quad m = \frac{d^2 - 2R \cdot \sigma}{d}$$

und

$$43. \quad \dots \quad n = \frac{2R \cdot \sigma}{d}.$$

Ist z. B. $\sigma = 15^{mm}$ entsprechend dem kleinsten Spielraume von 10^{mm} und einer Erweiterung von 5^{mm}, dann erhält man für $d = 3,_{14}{}^{m}$ und $R = 300^{m}$, $m = 0,_{27}{}^{m}$ und $n = 2,_{87}{}^{m}$.

Durchläuft dieselbe Curve ein Wagen mit 4^{m} Radstand, so wird

$$m = 1,_{75}{}^{m}, \quad n = 2,_{25}{}^{m}.$$

Ist $\sigma = 20^{mm}$, dann wird im ersten Falle $m = 0$ und im zweiten

$$m = 1,_{0}{}^{m}, \quad n = 3,_{0}{}^{m}.$$

Ferner ergiebt sich im zweiten Falle, wenn

$$\sigma = 25^{mm}$$

$$m = 0,_{25}{}^{m}, \quad n = 3,_{75}{}^{m},$$

$$\sigma = 26,_{66}{}^{mm}$$

$$m = 0.$$

Für die Kräfte X und Y, welche von den anliegenden Rädern ausgeübt werden müssen, um die Achsen zu verschieben, ergeben sich nach Fig. 17 die Gleichungen

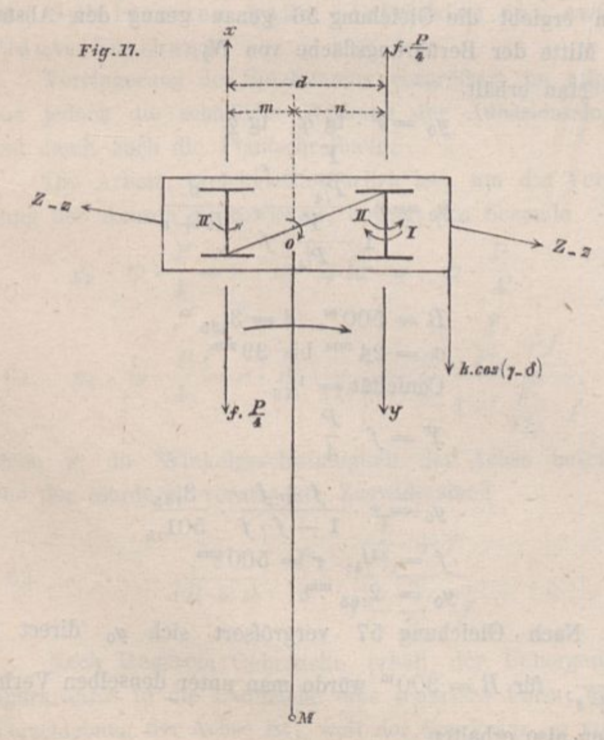


Fig. 17.

$$44. \quad X + f \cdot \frac{P}{4} - Y - f \cdot \frac{P}{4} - k \cdot \cos(j - \delta) = 0$$

$$X = Y + k \cdot \cos(j - \delta)$$

und

$$45. \quad Y \cdot d - f \frac{P}{4} \cdot d + M + (Z - z)\, l_1 \cos(j + \varepsilon) + k \cdot \cos(j - \delta) \cdot \mathfrak{d} = 0,$$

wenn M das Moment der Adhäsionskräfte in positiver Richtung bezeichnet.

Weil $k \cdot \cos(j - \delta)$ nur klein, ist genau genug

$$46. \quad \dots \quad X = Y$$

und weil

$$M = 0, \; -f \cdot \frac{P}{4} \cdot s, \; -2 \cdot f \cdot \frac{P}{4} \cdot s, \; +f \cdot \frac{P}{4} \cdot s \text{ oder } +2f \cdot \frac{P}{4} \cdot s,$$

nimmt Y einen der folgenden Werthe an

$$47. \quad Y_1 = f \cdot \frac{P}{4} - \frac{l_1}{d}(Z - z) \cos \cdot (j + \varepsilon) - \frac{\mathfrak{d}}{d} \cdot k \cdot \cos(j - \delta)$$

$$48. \quad Y_2 = f \cdot \frac{P}{4} \cdot \left(1 + \frac{s}{d}\right) - \frac{l_1}{d} \cdot (Z - z) \cdot \cos(j + \varepsilon) - \frac{\mathfrak{d}}{d} \cdot k \cdot \cos(j - \delta)$$

$$49. \quad Y_3 = f \cdot \frac{P}{4}\left(1 + 2\frac{s}{d}\right) - \frac{l_1}{d}(Z - z) \cos(j + \varepsilon) - \frac{\mathfrak{d}}{d} \cdot k \cdot \cos(j - \delta)$$

$$49^{a}. \quad Y_4 = f \cdot \frac{P}{4}\left(1 - \frac{s}{d}\right) - \frac{l_1}{d}(Z - z) \cos(j + \varepsilon) - \frac{\mathfrak{d}}{d} \cdot k \cdot \cos(j - \delta)$$

$$50. \quad Y_5 = f \cdot \frac{P}{4}\left(1 - 2\frac{s}{d}\right) - \frac{l_1}{d}(Z - z) \cos(j + \varepsilon) - \frac{\mathfrak{d}}{d} \cdot k \cdot \cos(j - \delta)$$

Für $(j + \varepsilon)$ hat man die Bedingung

$$j + \varepsilon \lesseqqgtr 90^0 \text{ je nachdem } m \lesseqqgtr \mathfrak{d} - \frac{l}{2}$$

oder nach 42

$$j + \varepsilon \lesseqqgtr 90^0 \text{ je nachdem } d - \frac{2R\sigma}{d} \lesseqqgtr \mathfrak{d} - \frac{l}{2}$$

woraus folgt

$$j + \varepsilon \lesseqqgtr 90^0 \text{ je nachdem } \frac{d + g}{2} \lesseqqgtr \frac{2R\sigma}{d}$$

oder

$$j + \varepsilon \lesseqqgtr 90^0 \text{ wenn } \sigma \gtreqqless \frac{d(d + g)}{4 \cdot R}.$$

Es hängt also von der Gröſse des Spielraumes ab, ob die Züge in den Kuppelketten die Pressungen gegen die Schienen verkleinern oder vergröſsern.

Für obiges Beispiel würde sich ergeben

$$\frac{d(d + g)}{4R} = \frac{4\,(4 + 1,_{1})}{4 \cdot 300} = 17,_{0}{}^{mm},$$

woraus folgt, daſs bei dem kleinsten Spielraume von 15^{mm} $\cos(j + \varepsilon)$ negativ ist; die Züge in den Kuppelketten vergröſsern also die Pressung X.

Für $\sigma = 17^{mm}$ wird $j + \varepsilon = 90^0$ und für $\sigma > 17^{mm}$ kleiner als 90^0 und die Züge in den Kuppelketten verringern die Pressung X.

Wie aus früheren Beispielen hervorgeht, ist der Einfluſs der Züge in den Kuppelketten auf die Gröſse von Y nur geringfügig, bei der Berechnung dieses Werthes können daher die beiden letzten Glieder der Gleichungen 47 bis 50 weggelassen werden.

Der freie Spielraum σ hat, wie aus Vorstehendem hervorgeht, auf die Gröſse von X nur insofern einen wesentlichen Einfluſs, als für

$$\sigma \geqq \frac{d^2}{2(R + s)}, \quad X = 0 \text{ wird.}$$

X und Y sind nicht die wirklichen Pressungen zwischen Flantsch und Schiene, sondern nur die in die Richtung der Achsen fallenden Componenten derselben. Um jene zu bestimmen, ist ein näheres Eingehen auf die Winkel erforderlich, welche die Schienen an den Berührungsstellen mit der Richtung der fortschreitenden Geschwindigkeit bilden.

Diese Winkel haben nach der Gröfse des Spielraumes (vergl. Fig. 16) bestimmte Werthe.

Es ist so lange $\sigma < \frac{d^2}{2(R+s)}$

51. . . . $\sin p = \frac{m}{R} = \frac{d^2 - 2R\sigma}{R \cdot d}$

$$\sin q = \frac{n}{R+s} = \frac{2R\sigma}{d \cdot (R+s)}$$

oder angenähert

52. . . . $\sin q = \frac{2\sigma}{d}$

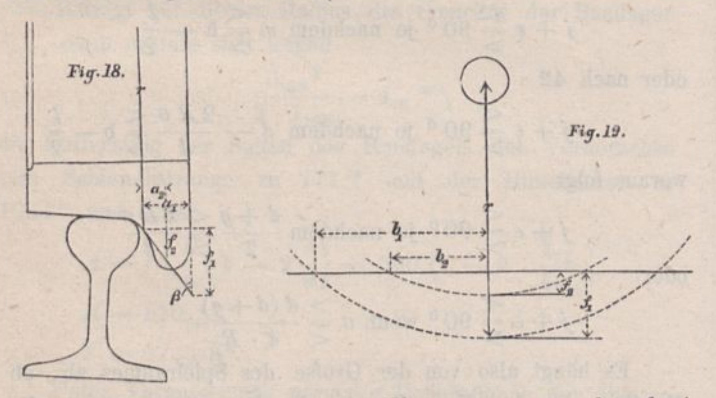
und wenn $\sigma \geqq \frac{d^2}{2(R+s)}$

$$\sin p = 0.$$

53. . . . $\sin q = \frac{d}{(R+s)}.$

Die Berührungsstellen zwischen Schienen und Flantschen liegen vor den Punkten N_2 und N_3.

Um dieselben zu bestimmen, möge die Annahme gemacht werden, dafs die Form des Flantsches dort durch eine conische Fläche gebildet werde; schneidet man dann Schienen



und Flantsch durch horizontale Ebenen, so entstehen horizontale gerade Linien und Hyperbeln und die geraden Linien berühren die Hyperbeln da, wo Flantsch und Schiene zusammentreffen.

Um zu einer Gleichung der horizontalen Schnittlinien zu kommen, möge der Halbmesser des Rades im Punkte D, wo die conische Fläche mit der Hohlkehle zusammentrifft, mit r, die Länge der Axe der Schnittfläche durch D (Fig. 18) mit a_1 bezeichnet werden.

Aus Fig. 18 und 19 ergiebt sich hiernach

$$b_1^2 = 2(r + f_1) \cdot f_1 - f_1^2$$
$$b_1^2 = 2rf_1 + f_1^2$$

und weil

$$f_1 = \frac{a_1}{\operatorname{tg}\beta}$$
$$b_1^2 = 2r \cdot \frac{a_1}{\operatorname{tg}\beta} + \frac{a_1^2}{\operatorname{tg}^2\beta}.$$

Für einen andern Punkt derselben Schnittlinie hat man ebenso

$$b_2^2 = 2r \cdot \frac{a_2}{\operatorname{tg}\beta} + \frac{a_2^2}{\operatorname{tg}^2\beta}$$

und daher ist die Gleichung der Schnittlinie

54. . . . $y^2 = 2r\frac{x}{\operatorname{tg}\beta} + \frac{x^2}{\operatorname{tg}^2\beta}$

Der Winkel α, den eine Tangente im Punkte x, y mit der $x$achse einschliefst, folgt aus

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{r}{y \cdot \operatorname{tg}\beta} + \frac{x}{y \cdot \operatorname{tg}^2\beta}$$

oder genau genug, weil $\frac{x}{y\operatorname{tg}^2\beta}$ klein im Verhältnifs zu $\frac{r}{y \cdot \operatorname{tg}\beta}$

55. . . . . $\operatorname{tg} \cdot \alpha = \frac{r}{y \cdot \operatorname{tg}\beta}.$

Die Ordinate des gesuchten Berührungspunktes ist also

$$y_0 = \frac{r}{\operatorname{tg}\beta \cdot \operatorname{tg}(90 - q)}$$

56. . . . $y_0 = \frac{r}{\operatorname{tg}\beta} \cdot \operatorname{tg} q.$

Für einen tiefer liegenden Schnitt wird y_0 gröfser, für einen höher liegenden kleiner, denn die Berührungspunkte liegen sämmtlich in einer Erzeugenden der conischen Fläche.

Der Winkel φ, den der Spurkranz an der Stelle, wo er die Schiene berührt, mit der Horizontalen bilden mufs, um die Verschiebung der Achse möglich zu machen, ist ausgedrückt durch die Gleichung:

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{\frac{Y}{P/_4} + f}{1 - \frac{Y}{P/_4} \cdot f}$$

Wird also der conischen Fläche eine solche Lage gegeben, dafs

$$\beta = 90 - \varphi,$$

dann ergiebt die Gleichung 56 genau genug den Abstand der Mitte der Berührungsfläche von N_2.

Man erhält

$$y_0 = r \cdot \operatorname{tg}\varphi \cdot \operatorname{tg} q.$$

57. . . . $y_0 = r \cdot \frac{\frac{Y}{P/_4} + f}{1 - \frac{Y}{P/_4} \cdot f} \cdot \frac{d}{R+s}$

z. B.

$$R = 500^{\mathrm{m}}, \quad d = 3{,}_{85}{}^{\mathrm{m}},$$
$$\sigma = 24^{\mathrm{mm}} \text{ bis } 39^{\mathrm{mm}},$$
$$\text{Conicität} = {}^1/_{16}.$$
$$Y = f \cdot \frac{P}{4}$$
$$y_0 = r \cdot \frac{f + f}{1 - f \cdot f} \cdot \frac{3{,}_{85}}{501{,}_5}$$
$$f = {}^1/_4, \quad r = 500^{\mathrm{mm}},$$
$$y_0 = 2{,}_{05}{}^{\mathrm{mm}}.$$

Nach Gleichung 57 vergröfsert sich y_0 direct mit $\frac{1}{R+s}$, für $R = 300^{\mathrm{m}}$ würde man unter denselben Verhältnissen also erhalten

$$y_0 = \frac{2{,}_{05}}{301{,}_5} \cdot 501{,}_5 = 3{,}_4{}^{\mathrm{mm}}.$$

Der Weg, den nach obiger Gleichung die Vorderachse bei einer Umdrehung in ihrer Richtung zurücklegt, beträgt, wenn $R = 500^{\mathrm{m}}$

$$\frac{2 \cdot y_0 \cdot \pi}{\operatorname{tg}\varphi} = \frac{2 \cdot 2{,}_{05}{}^{\mathrm{mm}} \cdot 3{,}_{14}}{{}^1/_2} \cdot {}^{15}/_{16} = 24{,}_{15}{}^{\mathrm{mm}}.$$

Liegt der augenblickliche Drehpunkt zwischen beiden Achsen, dann ergiebt sich für die Vorderachse

$$58. \quad y_0 = r \cdot \frac{\frac{Y}{P/_4} + f}{1 - \frac{Y}{P/_4} \cdot f} \cdot \frac{n}{R+s}$$

und für die Hinterachse

$$59. \quad y_{1^0} = r \cdot \frac{\frac{X}{P/_4} + f}{1 - \frac{X}{P/_4} \cdot f} \cdot \frac{m}{R}$$

Aus 58 und 59 folgt wegen $X = Y$

$$y_0 + y_{1^0} = r \cdot \frac{\frac{Y}{P/_4} + f}{1 - \frac{Y}{P/_4} \cdot f} \left(\frac{n}{R+s} + \frac{m}{R}\right)$$

Es ist nun genau genug

$$\frac{n}{R+s} + \frac{m}{R} = \frac{d}{R+s}$$

und daher

$$60. \quad y_0 + y_{1^0} = r \cdot \frac{\frac{Y}{P/_4} + f}{1 - \frac{Y}{P/_4} \cdot f} \cdot \frac{d}{R+s}.$$

Für den Fall, dafs Y in der Stellung II dieselbe Gröfse hat wie in der Stellung III, ist also die Arbeit, welche zur Verschiebung der Achse aufzuwenden, in beiden Stellungen dieselbe.

Läfst man die Adhäsionsmomente ganz unberücksichtigt, dann folgt hieraus, dafs die Gröfse des Spielraumes ganz einflufslos ist auf die Flantschreibung.

Verringerung des Spielraumes vergröfsert im Allgemeinen jedoch die schädliche Wirkung der Adhäsionsmomente und damit auch die Flantschreibung.

Die Arbeit, welche erforderlich ist, um die Verschiebung der Achsen zu bewirken, beträgt pro Secunde

$$y_0 \cdot \psi \cdot \frac{P}{4} = r \cdot \operatorname{tg} \cdot \varphi \operatorname{tg} \cdot q \cdot \psi \cdot \frac{P}{4},$$

$$61. \quad y_0 \cdot \psi \cdot \frac{P}{4} = r \cdot \psi \cdot \frac{d}{(R+s)} \frac{P}{4} \cdot \frac{\frac{Y}{P/_4} + f}{1 - \frac{Y}{P/_4} \cdot f},$$

wenn ψ die Winkelgeschwindigkeit der Achse bezeichnet, und der hierdurch verursachte Zugwiderstand

$$62. \quad \frac{d}{(R+s)} \cdot \frac{P}{4} \cdot \frac{\frac{Y}{P/_4} + f}{1 - \frac{Y}{P/_4} \cdot f}$$

Nach längerem Gebrauche erhält der Uebergang des Spurkranzes in die Lauffläche eine schärfere Form, und zur Verschiebung der Achse ist, weil der Spurkranz in steilerer Fläche aufläuft, nur ein Theil des Gewichtes erforderlich, welches früher ganz auf der schiefen Fläche ruhte.

Ruht z. B. $\frac{1}{n}$ des Gewichtes direct auf der Lauffläche, dann wird

$$63. \quad Y_1 = Y + \frac{1}{n} \cdot \frac{P}{4} \cdot f.$$

$$64. \quad \operatorname{tg} \cdot \varphi_1 = \frac{\frac{Y + \frac{1}{n} \cdot \frac{P}{4} \cdot f}{\left(\frac{n-1}{n}\right) \cdot \frac{P}{4}} + f}{1 - \frac{Y + \frac{1}{n} \cdot \frac{P}{4} \cdot f}{\frac{n-1}{n} \cdot \frac{P}{4}} \cdot f}$$

$$65. \quad y_0 = r \cdot \frac{\frac{Y + \frac{1}{n} \cdot \frac{P}{4} \cdot f}{\frac{n-1}{n} \cdot \frac{P}{4}} + f}{1 - \frac{Y + \frac{1}{n} \cdot \frac{P}{4} \cdot f}{\left(\frac{n-1}{n}\right) \cdot \frac{P}{4}} \cdot f} \cdot \frac{d}{R+s}$$

und die zur Ueberwindung des durch die Reibung erzeugten Widerstandes erforderliche Zugkraft

$$66. \quad \frac{d}{(R+s)} \cdot \frac{n-1}{n} \cdot P \cdot \frac{\frac{Y + \frac{1}{n} \cdot \frac{P}{4} \cdot f}{\frac{n-1}{n} \cdot \frac{P}{4}} + f}{1 - \frac{Y + \frac{1}{n} \cdot \frac{P}{4} \cdot f}{\frac{n-1}{n} \cdot \frac{P}{4}} \cdot f}$$

Aus einem Vergleiche der Ausdrücke unter 57, 62, 65 und 66 folgt, dafs das Verhältnifs der Flantschenreibung in den beiden Stellungen II und III bei ausgelaufenen Hohlkehlen dasselbe ist, wie bei nicht ausgelaufenen.

Nehmen wir das vorige Beispiel und $n = 3$ an, dann wird

$$Y_1 = f \cdot \frac{P}{4} + \frac{1}{3} \cdot \frac{P}{4} \cdot f = \frac{4}{3} \cdot \frac{P}{4} \cdot f = f \cdot \frac{P}{3}$$

$$y_0 = r \cdot \frac{\frac{f \cdot \frac{P}{3}}{\frac{2}{3} \cdot \frac{P}{4}} + f}{1 - \frac{f \cdot \frac{P}{3}}{\frac{2}{3} \cdot \frac{P}{4}} \cdot f} \cdot \frac{d}{R+s} = r \cdot \frac{d}{R+s} \cdot \frac{2f+f}{1-2f^2}$$

$$y_0 = 500 \cdot \frac{3{,}85}{501{,}5} \cdot \frac{6}{7}$$

$$y_0 = 3{,}3^{\text{mm}}.$$

Einflufs ungenügender Ueberhöhung der äufsern Schiene auf die Pressungen zwischen Schienen und Radflantschen.

Wenn die äufsere Schiene nicht so stark überhöht ist, dafs die Resultante aus dem Gewichte und der Centrifugalkraft senkrecht zu der Kegelfläche steht, welche durch die Laufflächen der beiden Schienenstränge bestimmt wird, dann ist eine Kraft vorhanden, welche den Wagen nach aufsen zu schieben strebt. Diese Kraft Q greift im Schwerpunkte des Wagens an und vertheilt sich bei gleichmäfsiger Belastung gleichmäfsig auf beide Achsen.

Bei der Stellung II ist in der Vorderachse demnach statt Y die Kraft $Y + \frac{Q}{2}$ vorhanden und auf die Hinterachse wirkt eine nach aufsen gerichtete Kraft von der Gröfse

67. $$W = \frac{Q}{2} + \frac{2 \cdot s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4} + z(n-1)\frac{l_1}{d} \cdot \cos(j+\varepsilon) + k \cdot \cos(j-\delta)\frac{l_1 - d}{2 \cdot d}$$

bis

$$W = \frac{Q}{2} - \frac{2s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4} + z(n-1)\frac{l_1}{d} \cdot \cos(j+\varepsilon) + k \cdot \cos(j-\delta)\frac{l_1 - d}{2 \cdot d}.$$

Ungenügende Ueberhöhung vergröſsert also den von der äuſseren Schiene auf die Vorderachse auszuübenden Horizontaldruck, die Folge davon ist nach Gleichung 57 Vergröſserung des Abstandes y_0 und damit der Flantschreibung.

In der Stellung III ist die Wirkung ungenügender Ueberhöhung auf die Flantschreibung eine andere. Hier wird die Pressung der Hinterachse um ebensoviel verringert, wie die der Vorderachse gegen die äuſsere Schiene vergröſsert wird. So lange also W die Pressung X zwischen Hinterachse und innerer Schiene nicht an Gröſse übertrifft, bleibt die Gesammtpressung und damit die Gesammt-Flantschenreibung constant.

Liegen beide Achsen an der äuſseren Schiene an, dann ist der Ausdruck unter 67 zur Berechnung von W nicht mehr brauchbar. Für diese specielle Stellung ist $m = \frac{d}{2}$ und da

$\frac{d}{2} > d - \frac{l}{2}$, so wird dann

$z(n-1)\frac{l_1}{d} \cdot \cos(j+\varepsilon)$ negativ und daher

$$W = \frac{2 \cdot s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4} + \frac{Q}{2} - z(n-1)\frac{l_1}{d}\cos(j+\varepsilon) + k \cdot \cos(j-\delta)\frac{l_1 - d}{2d}$$

bis

$$W = -\frac{2 \cdot s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4} + \frac{Q}{2} - z(n-1)\frac{l_1}{d} \cdot \cos(j+\varepsilon) + k \cdot \cos(j-\delta)\frac{l_1 - d}{2 \cdot d}.$$

Die beiden letzten Glieder dieser Gleichung sind einander an Gröſse gleichzusetzen und daher wird für $m = \frac{d}{2}$

$$W = \frac{Q}{2} + \frac{2s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4} \text{ bis } \frac{Q}{2} - \frac{2s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4}.$$

Nur in sehr seltenen Fällen ist $\frac{Q}{2}$ so groſs, daſs die Hinterachse von der inneren Schiene abgezogen wird, und daraus folgt, daſs im Allgemeinen in zu wenig überhöhten Curven die Stellung II mehr Flantschreibung bedingt, als die Stellung III.

Der hier in Betracht gezogene Fall tritt ein, wenn ein Zug sich durch eine Weichencurve bewegt. Wegen der kleinen Radien der Weichencurven liegen die Spitzen beider Rollkegel über den Mittelpunkt hinaus und daher wird nach Gleichung 67:

$$W = \frac{Q}{2} - 2 \cdot \frac{s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4} + D$$

wenn D die Einwirkung der Zugketten bezeichnet.

Ist die äuſsere Curvenschiene nach einem Radius von 180^m gekrümmt und hat der freie Spielraum die Gröſse von 42^{mm} oder mehr, dann können sich auch Personenwagen mit $3{,}_{85}{}^m$ Radstand in der Stellung II durch die Curve bewegen. Wird diese Stellung vorausgesetzt, so ergiebt sich wegen

$$D = z(n-1)\frac{l_1}{d} \cdot \cos(j+\varepsilon) + k \cdot \cos(j-\delta) \cdot \frac{l_1 - d}{2 \cdot d}$$

für das Seite 358 behandelte Beispiel

$$W = \frac{Q}{2} - 2 \cdot \frac{s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4} + z(n-1) \cdot 0{,}_{68} + z \cdot 0{,}_{015} \cdot \sqrt{1 - \frac{6{,}_{42}{}^2}{180^2}(n-1)\left(\frac{n}{2} - 1\right)}$$

oder genau genug

$$W = \frac{Q}{2} - 2 \cdot \frac{s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4} + z(n-1) \cdot 0{,}_{68}.$$

Es ist nun

$$Q = \frac{P}{g} \cdot \frac{V^2}{(180 - 0{,}_{75})}$$

und wenn die Geschwindigkeit $V = 7^m$ angenommen wird,

$$Q = 0{,}_{02785} \cdot P.$$

Ferner ist

$$2 \cdot \frac{s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4} = 2 \cdot \frac{1{,}_{5}}{3{,}_{85}} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{P}{4} = 0{,}_{04651} \cdot P$$

und daher

$$W = z(n-1) \cdot 0{,}_{68} - 0{,}_{03258}\, P.$$

Wird ein Zugwiderstand von 4 K^g pro Tonne, $n = 21$ und $P = 8000\ K^g$ vorausgesetzt, so erhält man hieraus für den ersten Wagen

$$W = -206{,}_{64}\ K^g.$$

W ist also nicht groſs genug, um die Hinterachse zu verschieben, die Wagen behalten daher die Stellung II bei.

Der von der äuſseren Schiene auf die Vorderachse ausgeübte Horizontaldruck hat die Gröſse

$$Y_I = Y + \frac{Q}{2}$$

und es ergiebt sich nach Gleichung 41

$$Y = A - z \cdot \frac{6{,}_{42}}{180}\left\{(n-1) \cdot 2{,}_{91} + 2{,}_{68}\right\}$$

woraus für den ersten Wagen ($n = 21$) folgt

$$Y = A - 69{,}_4\ K^g.$$

Es ist also

$$Y_I = f \cdot \frac{P}{4}\left(1 + 2 \cdot \frac{s}{d}\right) - 69{,}_4\ K^g + \frac{Q}{2}$$

$$Y_I = 0{,}_{12293}\, P - 69{,}_4\ K^g.$$

$$Y_I = 914\ K^g.$$

Für den letzten Wagen würde sich ergeben:

$$Y_I = 983{,}_4\ K^g.$$

Genau genommen sind die aus den Gleitwiderständen herrührenden Momente $s \cdot f \cdot \frac{P}{4}$ hier zu groſs in Anrechnung gebracht worden, denn die dem Mittelpunkte zugekehrten Räder werden durch die Centrifugalkraft entlastet. Wollte man dies berücksichtigen, so würden die Werthe für Y_I um etwas geringer ausfallen.

Einfluſs zu groſser Ueberhöhung der äuſseren Schiene auf die Pressungen zwischen Schienen und Radflantschen.

Wenn die äuſsere Schiene zu stark überhöht ist, wirkt dem vorigen entgegengesetzt eine Kraft $\frac{Q}{2}$ in jeder Achse auf Verschiebung nach innen.

Bei der Stellung II verschiebt sich die Vorderachse zunächst soweit, dafs der Winkel φ die dem verminderten Drucke entsprechende Gröfse erhält. Ist der Spielraum grofs genug, so verschiebt sich die Hinterachse um eben so viel und nimmt gegen die Vorderachse wieder die ursprüngliche Stellung ein.

Wird $\frac{Q}{2}$ noch gröfser, dann kann die Hinterachse, wenn der Spielraum es gestattet, gegen die Vorderachse noch weiter verschoben und der Wagen in die Stellung I gebracht werden.

Nehmen wir z. B. den letzten Wagen im Zuge, dann ist zur Verschiebung der Hinterachse eine Kraft (Fig. 20)

$$W = f \cdot \frac{P}{2} + 2 \cdot \frac{s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4}$$

bis

$$W = f \cdot \frac{P}{2} - \frac{2 \cdot s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4}$$

(die Wirkung der Zugkraft mag wegen ihrer Kleinheit unberücksichtigt bleiben) und wenn die Vorderachse bereits soweit verschoben ist, dafs die ganze Last des äufseren Rades auf der Lauffläche ruht, zur weiteren Verschiebung dieser eine Kraft von der Gröfse

$$W_1 = f \cdot \frac{P}{2} - 2 \cdot \frac{s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4}$$

bis

$$W^1 = f \cdot \frac{P}{2} + \frac{2 \cdot s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4}$$

erforderlich.

Entspricht die Ueberhöhung einer Curve der Geschwindigkeit V, dann ist bei der Geschwindigkeit V_1

$$Q = \frac{V^2 - V_1^2}{\left(R + \frac{s}{2}\right)} \cdot \frac{P}{g}.$$

Ist zum Beispiel

$V = 22^{\mathrm{m}}$ und $V_1 = 3{,}_5{}^{\mathrm{m}}$, dann wird

$$Q = \frac{47{,}_9}{R + \frac{s}{2}} \cdot P,$$

und wenn $R = 300^{\mathrm{m}}$

$$Q = 0{,}_{159}\, P.$$

Besteht der Zug aus Wagen, deren Radstand $d = 3{,}_0{}^{\mathrm{m}}$ und deren Räder mit Bandagen von $^1/_{16}$ Neigung versehen sind, dann liegen bei einem Spielraume von 35^{mm} die Spitzen der Rollkegel beider Achsen über den Mittelpunkt hinaus und unter Voraussetzung der Stellung II widersteht die Vorderachse des $n$ten Wagens der Verschiebung nach innen mit der Kraft

Fig. 20.

$$W_1 = f \cdot \frac{P}{2} + \frac{2 \cdot s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4}$$

$$- z \cdot \frac{l}{R} \left\{ (n-1) \left(\frac{\mathfrak{d}}{d} + \frac{l_1}{d} \cdot \frac{d-g}{2g} \right) + \frac{\mathfrak{d}}{d} \cdot \frac{d+g}{2 \cdot g} \right\}$$

worin

$d = 3^{\mathrm{m}}$, $l_1 = 5{,}_{36}{}^{\mathrm{m}}$, $l = 6{,}_{41}{}^{\mathrm{m}}$, $\mathfrak{d} = 4{,}_{18}{}^{\mathrm{m}}$,
$s = 1{,}_5{}^{\mathrm{m}}$, $g = 1^{\mathrm{m}}$, $R = 300^{\mathrm{m}}$ und

$$z = \frac{P}{1000} \cdot (1{,}_{65} + 0{,}_{05} \cdot 3{,}_5) \left(1 + \frac{91{,}_5}{300}\right)$$

$$z = \frac{P}{1000} \cdot 2{,}_{39}.$$

Setzt man diese Werthe ein, dann ergiebt sich

$$W_1 = {}^3/_4 \cdot f \cdot P - \frac{P}{1000} \cdot 2{,}_{39} \times$$

$$\times \frac{6{,}_{41}}{300} \left\{ (n-1) \left(\frac{4{,}_{18}}{3} + \frac{5{,}_{36}}{3} \right) + \frac{4{,}_{18}}{3} \cdot 2 \right\}$$

$$W_1 = {}^3/_4 \cdot f \cdot P - \frac{P}{1000} \cdot 2{,}_{39} \cdot \frac{6{,}_{41}}{300} \left\{ (n-1)\, 3{,}_{18} + 2{,}_{78} \right\}$$

Für den letzten Wagen erhält man hieraus

$$W_1 = {}^3/_4 \cdot f \cdot P - \frac{P}{1000} \cdot \frac{2{,}_{39} \cdot 6{,}_{41}}{300} \cdot 2{,}_{78}$$

und wenn $P = 15000$ K^g^, $f = {}^1/_4$

$$W_1 = 2812 - 2{,}_{13} = 2809{,}87 \ \mathrm{K^g}$$

und für den 41sten, $n = 41$

$$W_1\ 2812{,}_0 \ \mathrm{K^g} - 99{,}_3 = 2712{,}_7 \ \mathrm{K^g}.$$

Ferner ist

$$W = f \cdot \frac{P}{2} - \frac{2 \cdot s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4} + z \cdot (n-1) \cdot \frac{l_1}{d} \cdot \cos(j + \varepsilon)$$

$$+ k \cdot \cos(j - \delta) \frac{l_1 - d}{2d}$$

$$W = f \cdot \frac{P}{2} \left(1 - \frac{s}{d}\right)$$

$$+ z \cdot \frac{l}{R} \left\{ (n-1) \left(\frac{l_1 - d}{2d} + \frac{l_1}{d} \cdot \frac{d-g}{2 \cdot g} \right) + \frac{g+d}{2 \cdot g} \cdot \frac{l_1 - d}{2 \cdot d} \right\}$$

$$W = f \cdot \frac{P}{2} \left(1 - \frac{s}{d}\right) + z \cdot \frac{6{,}_{41}}{300} \left\{ (n-1) \cdot \frac{6{,}_{54}}{3} + \frac{2{,}_{36}}{2} \right\}$$

für $n = 41$:

$$W = 937{,}_5 + \frac{35{,}_{85} \cdot 6{,}_{41} \cdot 88{,}_{36}}{300}$$

$$W = 937{,}_5 + 67{,}_{68} = 1005{,}_{18} \ \mathrm{K^g}, \text{ und}$$

für $n = 1$:

$$W = 937{,}_5 + 0{,}_9 = 938{,}_4 \ \mathrm{K^g}.$$

Es ist nun $\frac{Q}{2} = \frac{0{,}_{159}}{2} \cdot 15000 = 1192{,}_6$ K^g^

und daher um $187{,}_{32}$ bis $254{,}_1$ K^g^ gröfser als W und um $1530{,}_1$ bis $1620{,}_2$ K^g^ kleiner als W_1.

Hieraus folgt, dafs jeder Wagen sich um den Stützpunkt des äufseren Vorderrades dreht, indem die Hinterachse sich der inneren Schiene nähert.

Bei dem vorausgesetzten Spielraume von 35^{mm} kann die Hinterachse sich aus der Stellung II noch um 20^{mm} nach innen verschieben.

Dieser Verschiebung steht zwar die vergröfserte Wirkung der Züge in den Kuppelketten entgegen, doch reicht dieselbe nicht aus, um den Flantsch des inneren Hinterrades von der inneren Schiene abzuhalten.

Die Folge dieser Verschiebung ist die Drehung des Wagens um den Winkel

$$\varepsilon = \frac{0{,}_{02}}{\sqrt{3^2 + 1{,}_5{}^2}}, \text{ wodurch (vergl. Fig. 2)}$$

$$\mathfrak{h} = 300 \cdot \frac{0{,}_{02}}{\sqrt{3^2 + 1{,}_5{}^2}} = 1{,}_{79} \text{ wird.}$$

In Folge dieser Gröfse von $\mathfrak{h}$ steigert sich die Reibungsarbeit, welche die Verschiebung der Achsen zur Folge hat, auf das

$$\frac{2 \cdot 1,_{79} + 3,_{0}}{3} = 2,_{19} \text{ fache}$$

oder sie entspricht einem Radstande $= 6,_{58}$ ^{m}.

Entspräche der Radstand der Bedingung

$$\frac{d^2}{2(300+1,_{5})} = 0,_{035}\ ^{m}$$

d. h. wäre

$$d = \sqrt{603 \cdot 0._{035}} = 4,_{59}\ ^{m},$$

so würde die Verschiebung der Hinterachse nach innen, bei noch so starker Ueberhöhung, nicht eintreten können, die verlorene Arbeit also im Verhältnifs von $\frac{4,_{59}}{6,_{58}}$ geringer sein.

Durchläuft der Zug eine Curve von 400^{m} Radius, deren Ueberhöhung derselben Geschwindigkeit $V = 22^{m}$ entspricht, mit der Geschwindigkeit $V_1 = 3,_{5}\ ^{m}$, dann ist

$$\frac{Q}{2} = {}^{3}/_{4} \cdot 1192,_{5} = 894,_{4} \text{ K}^{g}.$$

und wenn vorausgesetzt wird, dafs die Spitzen der Rollkegel unterhalb des Mittelpunktes liegen, was bei allen ausgelaufenen Rädern eintrifft, für $n = 41$

$$W = 937,_{5} + \frac{35,_{85} \cdot 6,_{41} \cdot 88,_{36}}{400}$$

$$W = 937,_{5} + 59,_{89}$$

$$W = 997,_{39}.$$

Hiernach ist zwar $\frac{Q}{2} < W$, aber durch momentane Entlastung in Folge von Vertikalstöfsen oder durch Verringerung des Reibungscoefficienten bei feuchter Witterung kann $\frac{Q}{2}$ leicht gröfser als W werden.

Ist z. B. $f = {}^{1}/_{5}$, dann wird

$$W = 809,_{89}$$

und $\frac{Q}{2} - W = 894,_{4} - 809,_{89} = 84,_{51}$ K^{g}

und es erfolgt die Verschiebung der Hinterachse in derselben Weise wie im vorigen Falle.

Kann die Hinterachse sich wieder um 20^{mm} aus der Stellung II verschieben, dann wird

$$\mathfrak{h} = \frac{1,_{79}}{300} \cdot 400 = 2,_{39}\ ^{m}$$

und daher vergröfsert sich die Reibungsarbeit zum $2,_{59}$ fachen, entspricht also einem Radstande $d = 7,_{78}$ ^{m}.

Hätte der Radstand die Gröfse

$$d = \sqrt{2(400 + 1,_{5})\left(\frac{3^2}{2 \cdot (400 + 1,_{5})} + 0,_{02}\right)} \doteq 5^{m}$$

so würde eine Verschiebung der Hinterachse nach innen unmöglich werden und die Reibungsarbeit nie gröfser werden können, als die, welche $d = 5^{m}$ entspricht.

Ein kleiner Radstand kann also unter Umständen mehr Reibungsarbeit verursachen, als ein gröfserer.

Um diese Verschiebung der Hinterachse hervorzubringen, durch welche, wie vorstehende Beispiele zeigen, eine so bedeutende Vergröfserung der Reibung zwischen Schienen und Rädern entsteht, müssen verschiedene Umstände zusammentreffen:

1. müssen beide Spitzen der Rollkegel unterhalb des Mittelpunktes liegen,
2. mufs die Ueberhöhung bedeutend und die Geschwindigkeit des Zuges gering sein,
3. mufs der Spielraum gröfser sein als $\frac{d^2}{2(R+s)}$.

Die erste Bedingung ist bei kleinern Curvenradien fast ausnahmslos erfüllt; will man also solche Curven grofsen Geschwindigkeiten entsprechend überhöhen, dann empfiehlt es sich, sollen diese Curven auch von Güterzügen mit geringer Geschwindigkeit durchfahren werden, den Spielraum nicht gröfser als $\frac{d^2}{2(R+s)}$ zu nehmen. So lange das jetzt vorhandene Verhältnifs zwischen den Radständen der Güterwagen, Personenwagen und Locomotiven besteht, wird sich diese Bedingung indessen schwerlich erfüllen lassen.

Mildern läfst sich der schädliche Einflufs zu starker Ueberhöhung scharfer Curven dadurch, dafs man die Räder der Güterwagen in einem solchen Abstande auf den Achsen befestigt, dafs sie in gerader Strecke mit dem geringsten Spielraume von 10^{mm} laufen.

Dann mufs man aber auf die günstige Wirkung verzichten, welche ein gröfserer Spielraum in den Curven hervorbringt, die eine Verschiebung der Hinterachse nicht mehr befürchten lassen.

Die Rollkegelspitzen liegen bei demselben Spielraume der Curve um so näher, je stärker die Conicität ist, und daher ist der Radius, bei dem unter sonst gleichen Verhältnissen die Verschiebung der Hinterachse aus der Stellung II nach innen noch auftreten kann, um so kleiner, je stärker die Conicität.

Durch den Gebrauch verliert die Conicität und damit wird auch dieser Radius immer gröfser.

Je geringer die Conicität ist, desto leichter tritt im Allgemeinen also die Verschiebung der Hinterachse nach innen ein.

Hierdurch allein dürften schon die Zweifel widerlegt sein, welche vielerseits über die günstige Wirkung der Conicität beim Befahren von Curven gehegt werden.

Ebenso wie zu starke Ueberhöhung kann auch der Winddruck wirken, und mit der Ueberhöhung vereint kann derselbe auch bei gröfseren Radien zu bedeutenden Widerständen Veranlassung geben.

Wird $\frac{Q}{2}$ bei gröfseren Radien auch so klein, dafs eine dauernde Verschiebung nicht hervorgebracht wird, so kann doch die Hinterachse periodisch verschoben werden. Die Wagen schwanken in zu stark überhöhten Curven daher zwischen den Stellungen II und I.

Je geringer die Ueberhöhung, desto kleiner ist der Radius, bei welchem unter sonst gleichen Verhältnissen die Hinterachse sich nach innen verschiebt, desto weniger nachtheilig also auch ein gröfserer Spielraum für langsam fahrende Züge.

Um den Einflufs zu untersuchen, den die veränderte Stellung des Wagens auf das Auflaufen der Flantschen hat, sollen die Abstände y_0 für obiges Beispiel berechnet werden.

Nach Gleichung 57 ist

$$y_0 = r \cdot \frac{\frac{Y}{P/_4} + f}{1 - \frac{Y}{P/_4} \cdot f} \cdot \frac{(d + \mathfrak{h})}{(R + s)}$$

Hierin ist annähernd

$$Y = f \cdot \frac{P}{4} + \frac{2s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4}$$

$$- z \cdot \frac{l}{R} \left\{ (n-1) \left(\frac{\mathfrak{b}}{d} + \frac{l_1}{d} \cdot \frac{d-g}{2d} \right) + \frac{\mathfrak{b}}{d} \cdot \frac{d+g}{2g} \right\} - \frac{Q}{2}$$

$$Y = f \cdot \frac{P}{4}\left(1 + \frac{2 \cdot s}{d}\right) - 99,_3 - \frac{Q}{2}$$

$$Y = 1875 - 99,_3 - 1192,_5 = 583,_2 \text{ K}^g.$$

Dieser Werth von Y ist etwas zu grofs, weil durch Verschiebung der Hinterachse die Wirkung der Zugkräfte sich vergröfsert, doch ist dieser Einflufs nicht bedeutend.

Man erhält also

$$y_0 = 500 \cdot \frac{\frac{583,_2}{3750} + {}^1/_4}{1 - \frac{583,_2}{3750} \cdot {}^1/_4} \cdot \frac{4,_{79}}{301,_5}$$

$$y_0 = 500 \cdot \frac{6082,_8}{14416,_8} \cdot \frac{4,_{79}}{301,_5}$$

$$y_0 = \frac{14568306}{4346665,_2} = 3,_3 \text{ mm}.$$

Bei normaler Ueberhöhung würde

$$y_0 = 500 \cdot \frac{\frac{1765,_7}{3750} + {}^1/_4}{1 - {}^1/_4 \cdot \frac{1765,_7}{3750}} \cdot \frac{3}{301,_5}$$

$$y_0 = 500 \cdot \frac{10812,_8}{13234,_3} \cdot \frac{3}{301,_5}$$

$$y_0 = 4,_0 \text{ mm}.$$

Die Flantschreibung ist demnach geringer, als bei normaler Ueberhöhung.

Das innere Hinterrad läuft auf unter einem Winkel

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{\frac{X}{P/_4} - f}{1 + f \cdot \frac{X}{P/_4}}$$

worin

$$X = \left(\frac{Q}{2} - W\right) + f \cdot \frac{P}{4} = 1024,_0 \text{ K}^g$$

daher wird

$$y_{0_1} = 500 \cdot \frac{\frac{1024}{3750} - {}^1/_4}{1 + {}^1/_4 \cdot \frac{1024}{3750}} \cdot \frac{1,_{79}}{300}$$

$$y_{0_1} = 0,_{06} \text{ mm}.$$

Der Berührungspunkt liegt hinter N_3.

Liegen, wie bei grofsen Radien der Fall ist, die Spitzen der Rollkegel zwischen Curve und Mittelpunkt, dann ist die Vorderachse leichter als die Hinterachse nach innen zu verschieben.

Ist Q grofs genug, um diese Verschiebung hervorzubringen, nähert sich also der Flantsch des inneren Vorderrades der inneren Schiene, dann tritt auch eine Verschiebung der Hinterachse nach innen ein, weil der Wagen, wenn möglich, die Stellung II einzunehmen strebt.

Je weiter sich nun die Achsen nach innen verschieben, desto mehr nähern sich die Rollkegelspitzen dem Mittelpunkte resp. desto weiter fallen sie über denselben hinaus, und die Verschiebbarkeit der Achsen tritt in dasselbe Verhältnifs wie bei kleinen Radien.

Hieraus folgt, dafs die Vorderachse sich der inneren Schiene nicht vollständig nähern kann, so lange $\frac{Q}{2}$ kleiner ist, als $f \cdot \frac{P}{2} + \frac{2 \cdot s}{d} \cdot f \cdot \frac{P}{4} - D$.

Diese Gröfse kann $\frac{Q}{2}$ nur in ganz aufserordentlichen Fällen, etwa bei ungünstigem Winddrucke, erreichen, und daher erzeugt zu starke Ueberhöhung der Curven von grofsen Radien im Allgemeinen Vergröfserung der Seitenschwankungen.

Ueber Arbeitsverlust in Curven.

Handelt es sich darum, zwei gerade Linien durch eine Curve zu verbinden, dann wirft sich die Frage auf, welcher Radius ist der zweckmäfsigste?

Welche Gröfse man auch dem Radius giebt, der Centriwinkel der zu construirenden Curve bleibt stets derselbe und daher ist der Radius der günstigste, welcher pro Grad Centriwinkel den geringsten Verlust an Reibungsarbeit ergiebt.

Um zu erkennen, wie die verschiedenen Radien sich in dieser Hinsicht zu einander verhalten, ist die auf Seite 375 bis 378 befindliche Tabelle I berechnet.

Dabei ist vorausgesetzt, dafs die Ueberhöhung der äufseren Schiene normal und die Neigung der Bandagen $^1/_{20}$ ist.

Diese Neigung wird sich nach einigem Gebrauche eingestellt haben.

Da die Widerstände mit der Gröfse des freien Spielraumes veränderlich sind, ist die Rechnung für den kleinsten und gröfsten Spielraum $\delta_1 = 10^{\text{mm}}$ und $\delta_1 = 25^{\text{mm}}$ durchgeführt.

Die Resultate der Tabelle geben also die Grenzen für den Arbeitsverlust, soweit derselbe vom Spielraum bedingt wird.

Zur Berechnung sind die in früheren Capiteln entwickelten Formeln benutzt und nur die Ausdrücke für Y dadurch vereinfacht, dafs der Einflufs der Züge in den Kupplungen vernachlässigt ist. Ebenso ist die Arbeit, welche die Verschiebung der Vorderachse erzeugt um den Verlust pro Grad Centriwinkel zu bekommen, zu dem Verluste durch Schleifen der Räder addirt, obgleich dies nicht genau richtig.

Ferner ist angenommen, dafs der Uebergang vom Spurkranz in die Lauffläche sanft genug ist, um ein vollständiges Auflaufen des äufsern Vorderrades zuzulassen.

Die Coefficienten in den Spalten für die Arbeit zur Verschiebung der Achsen sind unter Zugrundelegung eines Reibungscoefficienten $f = {}^1/_4$ berechnet.

Aus dieser Tabelle folgt:

1. dafs der Arbeitsverlust kleiner ist für $\delta_1 = 25^{\text{mm}}$ als für $\delta_1 = 10^{\text{mm}}$ für Radien bis 2000^{m}.
2. dafs der Arbeitsverlust kleiner ist für $d = 3^{\text{m}}$ als für $d = 3{,}85^{\text{m}}$.
3. dafs bestimmten Gröfsen von δ_1, d und Conicität ein Curvenradius entspricht, welcher die geringste Reibungsarbeit ergiebt.

Tabelle

Laufende Nr.	Radius der Curve.	Spurerweiterung.	$\frac{d^2}{2 \cdot (R + s)}$		Entfernung R ∓ b in Metern.						Werth von A.				Schleifarbeit	
					Vorderachse.		Hinterachse.				$d = 3^m$		$d = 3{,}85^m$		Vorderachse.	
			$d=3^m$	$d=3{,}85^m$			$d = 3^m$		$d = 3{,}85^m$							
	Meter.	MM.	MM.	MM.	$\delta_1 = 10^{mm}$	$\delta_1 = 25^{mm}$	$\delta_1 = 10$	$\delta_1 = 25$	$\delta_1 = 10$	$\delta_1 = 25$	$\delta_1 = 10^{mm}$	$\delta_1 = 25^{mm}$	$\delta_1 = 10$	$\delta_1 = 25$	$\delta_1 = 10$	$\delta_1 = 25$
1	300	10,0	15,0	24,7	750	428	— 1500	+3000	— 750	— 1042	$f \cdot \frac{P}{4}\left(1+2 \cdot \frac{s}{d}\right)$	$f \cdot \frac{P}{4}\left(1+2 \cdot \frac{s}{d}\right)$	$f \cdot \frac{P}{4}\left(1+2 \cdot \frac{s}{d}\right)$	$f \cdot \frac{P}{4}\left(1+2 \cdot \frac{s}{d}\right)$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}0157$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}007$
2	350	9,0	12,8	21,1	790	441	— 2772	+1783	— 789	— 1829	do.	do.	do.	do.	„ 0,0146	„ 0,005
3	400	7,0	11,2	18,4	880	469	— 2777	+1562	— 882	— 3125	do.	do.	do.	do.	„ 0,0148	„ 0,005
4	450	6,0	10,0	16,4	937	484	— 3750	+1363	— 937	— 8333	do.	do.	do.	do.	„ 0,0136	„ 0,001
5	500	5,0	9,0	14,8	1000	500	— 5000	· 1250	— 1027	—37500	do.	$f \cdot \frac{P}{4}\left(1 + \frac{s}{d}\right)$	do.	$f \cdot \frac{P}{4}\left(1 + \frac{s}{d}\right)$	„ 0,0131	„ 0,000
6	550	4,0	8,2	13,4	1070	503	— 6250	· 1190	— 1171	+ 6818	do.	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 1$	do.	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 1$	„ 0,0127	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}002$
7	600	0,0	7,5	12,3	1500	600	— 3000	· 1500	— 1500	+37500	do.	$f \cdot \frac{P}{4}\left(1 + \frac{s}{d}\right)$	do.	$f \cdot \frac{P}{4}\left(1 + \frac{s}{d}\right)$	„ 0,0157	„ 0,000
8	650	„	6,9	11,4	1500	600	— 3947	· 1340	— 1500	+ 6818	do.	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 1$	do.	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 1$	„ 0,0148	„ 0,002
9	700	„	6,4	10,6	1500	600	— 5358	· 1230	— 1500	3947	do.	do.	do.	do.	„ 0,0140	„ 0,004
10	750	„	6,0	9,9	1500	600	— 7500	· 1154	— 1531	2886	do.	do.	do.	do.	„ 0,0131	„ 0,006
11	800	„	5,6	9,2	1500	600	—12500	· 1090	— 1786	2273	do.	do.	do.	do.	„ 0,0122	„ 0,008
12	900	„	5,0	8,2	1500	600	∞	· 1000	— 2344	1744	do.	do.	do.	do.	„ 0,0105	„ 0,013
13	1000	„	4,5	7,4	1500	600	+15000	· 938	— 3125	1470	do.	$f \cdot \frac{P}{4}\left(1 - 2\frac{s}{d}\right)$	do.	do.	„ 0,0087	„ 0,017
14	1100	„	4,0	6,8	1500	600	+ 7500	· 883	— 4139	1316	do.	do.	do.	do.	„ 0,0070	„ 0,021
15	1200	„	3,7	6.2	1500	600	+ 5770	· 853	— 6250	1190	do.	do.	do.	$f \cdot \frac{P}{4}\left(1 - 2\frac{s}{d}\right)$	„ 0,0052	„ 0,026
16	1300	„	3,5	5,7	1500	600	+ 5100	· 833	—10714	1103	do.	do.	do.	do.	„ 0,0035	„ 0,030
17	1400	„	3,2	5,3	1500	600	+ 4166	· 806	—25000	1042	do.	do.	do.	do.	„ 0,0018	„ 0,034
18	1600	„	2,8	4,6	1500	600	+ 3409	· 773	+18750	949	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 1$	do.	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 1$	do.	„ 0,0016	„ 0,048
19	2000	„	2,2	3,7	1500	600	+ 2740	· 728	+ 5769	852	do.	do.	do.	do.	„ 0,0087	„ 0,061
20	2400	„	1,9	3,1	1500	600	+ 2419	· 708	+ 3949	798	$f \cdot \frac{P}{4}\left(1 - \frac{s}{d}\right)$	do.	do.	do.	„ 0,0157	„ 0,078

Aufser diesen Reibungswiderständen wirken zwischen den Schienen und Bandagen noch

1. die rollende Reibung,
2. die Stöfse,
3. die Seitenschwankungen.

Die rollende Reibung ist für Curven ebenso grofs anzunehmen als für gerade Strecke, Stöfse und Seitenschwankungen sind, wie allgemein bekannt, in Curven geringer als in gerader Linie, und nehmen mit wachsendem Radius zu. Der Arbeitsverlust, den diese Widerstände erzeugen, ist also, pro Längeneinheit geschätzt, um so gröfser, nähert sich um so mehr dem Verluste auf gerader Strecke, je gröfser der Curvenradius ist.

Die Länge einer Strecke zwischen zwei Punkten wird nur unwesentlich geändert durch Anwendung verschiedener Radien und für den vorliegenden Zweck kann genau genug vollständige Gleichheit vorausgesetzt werden; der Radius, welcher die geringsten Widerstände ergiebt, ist daher um Etwas kleiner, als die Tabelle angiebt.

Nach der Tabelle liegt dieser günstigste Radius bei der vorausgesetzten Conicität für $d = 3^m$ und für $\delta_1 = 25^{mm}$ zwischen 900^m und 1400^m und für $d = 3{,}85^m$ und $\delta_1 = 25^{mm}$ zwischen 1000^m und 1400^m und ist für denselben Werth von d um so gröfser, je geringer der Spielraum; ist $\delta_1 = 10^{mm}$, dann ist derselbe noch gröfser als 2400^m.

Es dürfte noch von Interesse sein, mit diesen Resultaten dasjenige zu vergleichen, welches cylindrische Bandagen ergeben.

Auf dieselbe Weise wie oben berechnet sich der Verlust für jeden Radius pro Grad Centriwinkel für $d = 3{,}0^m$ zu $0{,}2307\ f \frac{P}{4}$ und für $d = 3{,}85^m$ zu $0{,}2627\ f \frac{P}{4}$.

Für cylindrische Bandagen ist also der gröfste Radius der günstigste.

Der Vergleich dieser Werthe mit der Tabelle ergiebt, entgegen der wol hier und da auftauchenden Ansicht, dafs conische Bandagen, obgleich die Hinterachse gewöhnlich eine Stellung annimmt, in der die Conicität ungünstig wirkt, geringere Widerstände bieten, als cylindrische.

Ein Blick in die Tabelle lehrt, dafs der Arbeitsverlust, den Curven erzeugen, nach der Gröfse des Spielraumes sehr verschieden sein kann. Berücksichtigt man dazu noch, dafs auch das Verhältnifs der Geschwindigkeit zur Ueberhöhung von wesentlichem Einflufs ist, so erkennt man, weshalb die

I.

pro Grad Centriwinkel. Hinterachse.				Arbeit zur Verschiebung der Achsen pro Grad Centriwinkel.				Summe der Reibungsarbeit pro Grad Centriwinkel.			
$d = 3^{m}$		$d = 3{,}85^{m}$		$d = 3^{m}$		$d = 3{,}85^{m}$		$d = 3^{m}$		$d = 3{,}85^{m}$.	
= 10	$\delta_1 = 25$	$\delta_1 = 10$	$\delta_1 = 25$	$\delta_1 = 10$	$\delta_1 = 25$	$\delta_1 = 10$	$\delta_1 = 25$	$\delta_1 = 10$	$\delta_1 = 25$	$\delta_1 = 10$	$\delta_1 = 25.$
$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}0315$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}0236$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}0367$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}0312$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}1795$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}1795$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}2101$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}2101$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}2267$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}2109$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}2625$	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}2491$
„ 0,0297	„ 0,0210	„ 0,0379	„ 0,0312	do.	do.	do.	do.	„ 0,2238	„ 0,2059	„ 0,2626	„ 0,2467
„ 0,0300	„ 0,0195	„ 0,0380	„ 0,0295	do.	do.	do.	do.	„ 0,2238	„ 0,2029	„ 0,2634	„ 0,2435
„ 0,0293	„ 0,0176	„ 0,0387	„ 0,0269	do.	do.	do.	do.	„ 0,2224	„ 0,1989	„ 0,2624	„ 0,2388
„ 0,0288	„ 0,0157	„ 0,0389	„ 0,0265	do.	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}1445$	do.	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}1758$	„ 0,2214	„ 0,1602	„ 0,2621	„ 0,2023
„ 0,0284	„ 0,0141	„ 0,0385	„ 0,0208	do.	„ 0,1117	do.	„ 0,1433	„ 0,2206	„ 0,1283	„ 0,2613	„ 0,1666
„ 0,0315	„ 0,0157	„ 0,0366	„ 0,0258	do.	„ 0,1445	do.	„ 0,1758	„ 0,2267	„ 0,1602	„ 0,2624	„ 0,2016
„ 0,0306	„ 0,0135	„ 0,0375	„ 0,0237	do.	„ 0,1117	do.	„ 0,1433	„ 0,2249	„ 0,1274	„ 0,2624	„ 0,1692
„ 0,0296	„ 0,0113	„ 0,0384	„ 0,0215	do.	do.	do.	do.	„ 0,2231	„ 0,1273	„ 0,2625	„ 0,1691
„ 0,0288	„ 0,0092	„ 0,0390	„ 0,0194	do.	do.	do.	do.	„ 0,2214	„ 0,1274	„ 0,2622	„ 0,1692
„ 0,0279	„ 0,0070	„ 0,0381	„ 0,0181	do.	do.	do.	do.	„ 0,2196	„ 0,1274	„ 0,2604	„ 0,1701
„ 0,0562	„ 0,0026	„ 0,0362	„ 0,0127	do.	do.	do.	do.	„ 0,2162	„ 0,1274	„ 0,2567	„ 0,1691
„ 0,0244	„ 0,0017	„ 0,0346	„ 0,0085	do.	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}0523$	do.	do.	„ 0,2126	„ 0,0714	„ 0,2534	„ 0,1692
„ 0,0223	„ 0,0064	„ 0,0331	„ 0,0043	do.	do.	do.	do.	„ 0,2088	„ 0,0805	„ 0,2502	„ 0,1694
„ 0,0207	„ 0,0106	„ 0,0312	„ 0,0002	do.	do.	do.	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}0832$	„ 0,2054	„ 0,0890	„ 0,2465	„ 0,1095
„ 0,0194	„ 0,0145	„ 0,0294	„ 0,0047	do.	do.	do.	do.	„ 0,2040	„ 0,0973	„ 0,2430	„ 0,1184
„ 0,0174	„ 0,0193	„ 0,0276	„ 0,0090	do.	do.	do.	do.	„ 0,1987	„ 0,1065	„ 0,2395	„ 0,1271
„ 0,0139	„ 0,0280	„ 0,0240	„ 0,0180	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}1117$	do.	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}1433$	do.	„ 0,1272	„ 0,1239	„ 0,1689	„ 0,1448
„ 0,0071	„ 0,0457	„ 0,0171	„ 0,0353	do.	do.	do.	do.	„ 0,1275	„ 0,1591	„ 0,1691	„ 0,1796
„ 0,0002	„ 0,0625	„ 0,0102	„ 0,0523	$f \cdot \frac{P}{4} \cdot 0{,}0811$	do.	do.	do.	„ 0,0970	„ 0,1933	„ 0,1691	„ 0,2140

Experimente stets so weit von einander abweichende Resultate ergeben haben.

Sind die Centriwinkel nur klein, so hat die Gröfse des Curvenradius auf die von der Locomotive zu entwickelnde Zugkraft nur unwesentlichen Einflufs und man könnte, rechnete man mit dieser allein, kleine Radien zulassen; es ist jedoch zu berücksichtigen, dafs bei kleinen Radien Schienen und Bandagen den in der Tabelle berechneten Arbeitsverlusten entsprechend stärker beansprucht werden, und soll man daher auch in solchen Fällen die Radien möglichst den günstigsten anpassen.

Um zu zeigen, welche Bedeutung die in Curven auf den Ruin von Schienen und Bandagen verwandte Arbeit erlangen kann, möge als Beispiel die Strecke Hannover-Pyrmont der Hannover-Altenbekener Eisenbahn gewählt werden.

In derselben sind die in nebenstehender Tabelle verzeichneten Curvenradien in Verbindung mit den aufgeführten Centriwinkeln vorhanden.

Hiernach beträgt der Arbeitsverlust in sämmtlichen Curven zusammen pro Tonne à 1000 klgr.

$$\text{wenn } d = 3^{m}, \ \frac{256{,}_{21} \cdot 1000}{4 \cdot 4} = 16014^{mk}$$

Curvenradius in Metern.	Summe der zugehörigen Centriwinkel in Graden.	Arbeitsverlust pro Wagen vom Gewichte P	
		$d = 3^{m}$.	$d = 3{,}_{85}{}^{m}$.
467	446	$f \frac{P}{4}$ 93,39	$f \frac{P}{4}$ 111,92
700	192	„ 33,74	„ 41,43
934	481	„ 82,20	„ 102,36
1168	51	„ 7,36	„ 10,85
1401	43	„ 6,52	„ 7,87
1635	77	„ 6,96	„ 12,07
1869	33	„ 4,50	„ 5,49
2336	131	„ 9,01	„ 25,10
Summa	1454	$f \frac{P}{4}$ 256,21	$f \frac{P}{4}$ 317,16

$$\text{wenn } d = 3{,}_{85}{}^{m}, \ \frac{317{,}_{16} \cdot 1000}{4 \cdot 4} = 19822^{mk}.$$

Bei einer Frequenz von 16 Güterzügen und 10 Personenzügen, die Güterzüge zu 100 Achsen mit $6{,}_{25}$ Tonnen Belastung und die Personenzüge zu 20 Achsen mit $4{,}_5$ Ton-

nen Belastung pro Achse ergiebt sich pro Tag ein Arbeitsverlust von

$$16 \cdot 16014 \cdot 625 = 160140000^{mk}$$
$$10 \cdot 19812 \cdot 99 = 17839800 \text{ „}$$
$$\text{Summa } 177979800^{mk}.$$

Rechnet man hierzu noch den Arbeitsverlust für Locomotiven und Tender, indem man ein Durchschnittsgewicht von 40 Tonnen für Locomotive und Tender und einen Verlust von 1600^{mk} pro Tonne annimmt, so ergiebt sich der Totalverlust zu

$$177979800 + 26 \cdot 40 \cdot 1600 = 179643800^{mk}$$

pro Tag.

Durch das Vorhandensein der Curven entsteht also eine Abnutzung der Schienen und Bandagen, welche gleich ist der ununterbrochenen Wirkung einer Arbeit von $27_{,7}$ Pferdekräften, die lediglich darauf verwandt wird, Bandagen und Schienen an einander zu reiben.

Diese Berechnung liefert etwas zu grofse Resultate, weil angenommen ist, dafs der Verlust durch Stöfse und Seitenschwankungen derselbe sei wie in gerader Strecke, bekanntlich nimmt derselbe aber mit dem Curvenradius ab.

Um die berechneten Resultate in gewohnter Form zu geben und die Bedeutung derselben für die Zugkraft besser zu erkennen, ist die Tabelle II auf Seite 381 — 382 hergestellt.

Diese Tabelle giebt diejenigen Steigungen an, welche in gerader Strecke eine ebenso starke Vermehrung des Zugwiderstandes bedingen, wie die entsprechenden Curven. Diese Darstellungsweise wurde gewählt, weil die gröfseren Widerstände in Curven ganz allein durch die Vergröfserung des zwischen Schienen und Rädern stattfindenden Arbeitsverlustes erzeugt werden und sie sich deshalb der Wirklichkeit mehr anschliefst, als die sonst gebräuchliche Methode, den Curvenwiderstand als Vielfaches von dem Widerstande in gerader Strecke auszudrücken.

Um den Einflufs des Spielraumes auf den Zugwiderstand zu erkennen, sind die früher gefundenen Grenzwerthe in Rechnung gezogen, die Tabelle II giebt daher einen interessanten Ueberblick über die Wechselwirkung zwischen der Gröfse des freien Spielraumes und der zur Fortbewegung eines Wagenzuges in Curven von der Locomotive mehr zu entwickelnden Zugkraft. Dieses Mehr schwankt z. B. in einer Curve von 1000^m Radius bei einem Radstande von 3^m zwischen $0_{,8}{}^k$ und $0_{,3}{}^k$ pro Tonne des Wagengewichts. In scharfen Curven ist die Gröfse des freien Spielraumes von nicht so bedeutendem Einflusse. Bis zu 450^m Radius sind die Schwankungen noch gering für beide Radstände, von hier aus werden sie jedoch beträchtlich, namentlich für $d = 3^m$; am bedeutendsten ist die Verschiedenheit der Widerstände, wenn die Spitzen beider Rollkegel bei dem einen Spielraum zwischen Curve und Curvenmittelpunkt und beim andern über den Mittelpunkt hinaus liegen, wie z. B. bei 3^m Radstand und 1000^m Curvenradius [siehe Tabelle I und II].

Die Aenderung der Widerstände, die sich hier so schroff zeigt, z. B. für $d = 3^m$ in Curven von 900 bis 1000^m Radius von $\frac{1}{1973}$ auf $\frac{1}{3911}$, tritt in Wirklichkeit schwächer auf, weil sich dort die Lage der Rollkegelspitzen nicht so scharf abgrenzt, und dieser Unbestimmtheit wegen wird es schwierig sein, selbst bei normaler Ueberhöhung für solche Curven übereinstimmende Beobachtungsresultate zu erhalten.

Aus der Tabelle folgt ferner, dafs für grofse Radien ein kleiner Spielraum günstiger ist, als ein gröfserer, und dafs das absolute Minimum beim kleinsten Spielraume entsteht. Die Gröfse des Spielraumes ist einflufslos für $d = 3^m$ in Curven von 1600^m und für $d = 3_{,85}{}^m$ in Curven von circa 1800^m Radius.

In den Curven, die das E c k e n der Güterwagen bei geringen Fahrgeschwindigkeiten nicht mehr befürchten lassen, ist also für 3^m Radstand der gröfste Spielraum bis zu einem Radius von 1600^m am günstigsten.

Der kleinste Radius, bei dem kein Ecken mehr eintritt, hängt vor Allem ab von der Geschwindigkeit, für welche die angenommene Erhöhung normal ist, und wird in jedem Falle zu bestimmen sein. Nehmen wir z. B. an, dieser Radius sei 500^m. In Curven bis zu 500^m Radius hat die Gröfse des freien Spielraums bei normaler Geschwindigkeit noch keinen bedeutenden Einflufs auf den Zugwiderstand; um die ungünstige Wirkung des Eckens der Wagen möglichst zu verringern, wird man bei diesen Curven daher den geringsten Spielraum zulassen.

Mit Berücksichtigung der früher gefundenen Resultate kommen wir daher zu dem Schlusse, dafs e i n e k r ä f t i g e U e b e r h ö h u n g b e i g e r i n g e m S p i e l r a u m e i n s c h a r f e n C u r v e n z w e c k m ä f s i g i s t.

Der günstigste Radius liegt ebenso wie früher für 3^m Radstand bei 25^{mm} Spielraum zwischen 900 und 1400^m und bei 10^{mm} Spielraum noch über 2400^m. Für $3_{,85}{}^m$ ist abweichend von den früheren Resultaten der günstigste Radius bei jedem Spielraume gröfser als 2400^m.

In einem Zuge laufen nun sowol Wagen mit dem gröfsten wie mit dem kleinsten Spielraume, und um für einen solchen Zug Durchschnittswerthe zu bekommen, sind die in Tabelle II enthaltenen Grenzwerthe gemittelt. Aus der Zusammenstellung dieser Werthe in Tabelle III folgt, dafs bei der angenommenen Conicität $\left(\frac{1}{20}\right)$ f ü r 3^m R a d s t a n d d i e V e r g r ö f s e r u n g d e s C u r v e n r a d i u s ü b e r 1000^m u n d f ü r $3_{,85}{}^m$ R a d s t a n d ü b e r 1200^m k e i n e n n e n n e n s w e r t h e n E i n f l u f s m e h r a u f d i e Z u g k r a f t a u s ü b t.

Dies Resultat wird durch die Gröfse des Reibungscoefficienten fast gar nicht beeinflufst. (Siehe Tabelle III auf Seite 383.)

Der in den technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen als Minimum für Flachland vorgeschriebene Radius von 1100^m liegt also bei der vorgeschriebenen schwächsten Conicität noch günstig für die Widerstände.

Für schärfere Conicität würde dieser Radius entsprechend kleiner sein können.

Um zu erkennen, in welcher Weise sich die mit den Curvenwiderständen gleichwerthigen Steigungen durch den jedesmaligen Curvenradius ausdrücken lassen, sind dieselben in Tabelle II entsprechend umgeformt. Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dafs sich die Steigungen nicht durch den einfachen Ausdruck $\frac{1}{\alpha \cdot R}$ geben lassen, wenn man mit α einen constanten Coefficienten bezeichnet, sondern dafs α mit dem Curvenradius wachsen mufs.

Tabelle II.

Steigungen, welche mit den berechneten Widerständen gleichwerthig sind.

Curvenradius in Metern	Conicität der Radreifen 1 : 20								Radreifen cylindrisch	
	$f = \frac{1}{4}$								$f = \frac{1}{4}$	
	$d = 3^m$		$d = 3{,}85^m$		$d = 3^m$		$d = 3{,}85^m$		$d = 3^m$	$d = 3{,}85^m$
	$\sigma_1 = 10^{mm}$	$\sigma_1 = 25^{mm}$	$\sigma_1 = 10^{mm}$	$\sigma_1 = 25^{mm}$	$\sigma_1 = 10^{mm}$	$\sigma_1 = 25^{mm}$	$\sigma_1 = 10^{mm}$	$\sigma_1 = 25^{mm}$		
300	$\frac{1}{370}$	$\frac{1}{397}$	$\frac{1}{319}$	$\frac{1}{336}$	$\frac{1}{1{,}23 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}32 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}06 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}12 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}21 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}06 \cdot R}$
350	$\frac{1}{437}$	$\frac{1}{475}$	$\frac{1}{372}$	$\frac{1}{396}$	$\frac{1}{1{,}25 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}30 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}07 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}13 \cdot R}$	"	"
400	$\frac{1}{499}$	$\frac{1}{551}$	$\frac{1}{424}$	$\frac{1}{459}$	$\frac{1}{1{,}25 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}38 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}06 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}15 \cdot R}$	"	"
450	$\frac{1}{565}$	$\frac{1}{632}$	$\frac{1}{479}$	$\frac{1}{526}$	$\frac{1}{1{,}26 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}40 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}06 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}17 \cdot R}$	"	"
500	$\frac{1}{631}$	$\frac{1}{872}$	$\frac{1}{533}$	$\frac{1}{690}$	$\frac{1}{1{,}26 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}74 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}07 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}38 \cdot R}$	"	"
550	$\frac{1}{696}$	$\frac{1}{1197}$	$\frac{1}{588}$	$\frac{1}{922}$	$\frac{1}{1{,}27 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}18 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}07 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}68 \cdot R}$	"	"
600	$\frac{1}{739}$	$\frac{1}{1046}$	$\frac{1}{639}$	$\frac{1}{831}$	$\frac{1}{1{,}23 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}74 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}07 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}39 \cdot R}$	"	"
650	$\frac{1}{807}$	$\frac{1}{1425}$	$\frac{1}{692}$	$\frac{1}{1074}$	$\frac{1}{1{,}23 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}19 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}06 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}65 \cdot R}$	"	"
700	$\frac{1}{876}$	$\frac{1}{1536}$	$\frac{1}{745}$	$\frac{1}{1156}$	$\frac{1}{1{,}25 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}19 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}06 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}65 \cdot R}$	"	"
750	$\frac{1}{946}$	$\frac{1}{1644}$	$\frac{1}{799}$	$\frac{1}{1238}$	$\frac{1}{1{,}26 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}19 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}07 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}62 \cdot R}$	"	"
800	$\frac{1}{1017}$	$\frac{1}{1754}$	$\frac{1}{858}$	$\frac{1}{1313}$	$\frac{1}{1{,}27 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}19 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}07 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}64 \cdot R}$	"	"
900	$\frac{1}{1162}$	$\frac{1}{1973}$	$\frac{1}{979}$	$\frac{1}{1486}$	$\frac{1}{1{,}29 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}19 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}09 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}65 \cdot R}$	"	"
1000	$\frac{1}{1316}$	$\frac{1}{3911}$	$\frac{1}{1102}$	$\frac{1}{1654}$	$\frac{1}{1{,}32 \cdot R}$	$\frac{1}{3{,}91 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}10 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}65 \cdot R}$	"	"
1100	$\frac{1}{1471}$	$\frac{1}{3816}$	$\frac{1}{1229}$	$\frac{1}{1813}$	$\frac{1}{1{,}34 \cdot R}$	$\frac{1}{3{,}47 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}12 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}65 \cdot R}$	"	"
1200	$\frac{1}{1631}$	$\frac{1}{3765}$	$\frac{1}{1359}$	$\frac{1}{3060}$	$\frac{1}{1{,}36 \cdot R}$	$\frac{1}{3{,}14 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}13 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}55 \cdot R}$	"	"
1300	$\frac{1}{1780}$	$\frac{1}{3628}$	$\frac{1}{1494}$	$\frac{1}{3066}$	$\frac{1}{1{,}37 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}80 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}15 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}36 \cdot R}$	"	"
1400	$\frac{1}{1987}$	$\frac{1}{3671}$	$\frac{1}{1632}$	$\frac{1}{3076}$	$\frac{1}{1{,}42 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}62 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}17 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}20 \cdot R}$	"	"
1600	$\frac{1}{3513}$	$\frac{1}{3606}$	$\frac{1}{2645}$	$\frac{1}{3086}$	$\frac{1}{2{,}20 \cdot R}$	$\frac{1}{2{,}25 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}65 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}93 \cdot R}$	"	"
2000	$\frac{1}{4380}$	$\frac{1}{3510}$	$\frac{1}{3303}$	$\frac{1}{3109}$	$\frac{1}{2{,}20 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}76 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}65 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}55 \cdot R}$	"	"
2400	$\frac{1}{6909}$	$\frac{1}{3462}$	$\frac{1}{3961}$	$\frac{1}{3132}$	$\frac{1}{2{,}88 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}44 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}65 \cdot R}$	$\frac{1}{1{,}31 \cdot R}$	"	"

Tabelle III.

Durchschnittliche Steigungen.

Conicität = 1 : 20, $f = \frac{1}{4}$.

Curven-radius.	$d = 3^m$	$d = 3{,}85^m$	Curven-radius.	$d = 3^m$	$d = 3{,}85^m$
300	$\frac{1}{384}$	$\frac{1}{328}$	800	$\frac{1}{1386}$	$\frac{1}{1086}$
350	$\frac{1}{456}$	$\frac{1}{384}$	900	$\frac{1}{1568}$	$\frac{1}{1233}$
400	$\frac{1}{525}$	$\frac{1}{442}$	1000	$\frac{1}{2614}$	$\frac{1}{1376}$
450	$\frac{1}{599}$	$\frac{1}{503}$	1100	$\frac{1}{2644}$	$\frac{1}{1521}$
500	$\frac{1}{752}$	$\frac{1}{612}$	1200	$\frac{1}{2698}$	$\frac{1}{2210}$
550	$\frac{1}{947}$	$\frac{1}{755}$	1300	$\frac{1}{2704}$	$\frac{1}{2280}$
600	$\frac{1}{893}$	$\frac{1}{735}$	1400	$\frac{1}{2829}$	$\frac{1}{2354}$
650	$\frac{1}{1116}$	$\frac{1}{883}$	1600	$\frac{1}{3560}$	$\frac{1}{2866}$
700	$\frac{1}{1206}$	$\frac{1}{952}$	2000	$\frac{1}{3945}$	$\frac{1}{3206}$
750	$\frac{1}{1295}$	$\frac{1}{1019}$	2400	$\frac{1}{5186}$	$\frac{1}{3547}$

Nur für vollständig cylindrische Bandagen wird ein solcher Ausdruck anwendbar sein.

Die aus Versuchen in einer Curve von $468{,}5^m$ der hannoverschen Südbahn abgeleitete Formel $\frac{1}{6 \cdot R}$ (R in braunschweigischen Ruthen) giebt daher für grofse Radien zu grofse Werthe. Aus demselben Grunde kann auch die gewöhnlich zur Berechnung des Zugwiderstandes in Curven aus dem Widerstande in gerader Strecke angewandte Formel $z = \mathfrak{z}\left(1 + \frac{a}{R}\right)$ keine, für grofse und kleine Radien gleich zutreffende Resultate ergeben.

Der grofse Nachtheil cylindrischer Bandagen zeigt sich auch hier wieder, sie verursachen, wie Tabelle II ergiebt, unter Umständen doppelt so grofse Widerstände als conische Bandagen.

Da sich mancher auf die Bewegungswiderstände einwirkende Einflufs der Rechnung gänzlich entzieht, so kann der richtige Ausdruck für den Coefficienten α nur durch Versuche gefunden werden.

Nehmen wir an, es seien für einen bestimmten Fall alle Voraussetzungen erfüllt, die bei Berechnung der Tabelle gemacht sind, dann mufs die aus den Beobachtungen abgeleitete Steigung (ausgenommen, wenn die Rollkegelspitzen in der Nähe des Mittelpunktes der Curve liegen, weil dann die Resultate der Rechnung auch zu klein sein können) geringer sein als die berechnete, denn die Tabelle II giebt die Resultate unter der Voraussetzung, dafs der Verlust durch Stöfse und Seitenschwankungen dem in gerader Strecke gleich sei.

Bezeichnet nun $\mathfrak{a}$ die mit dem Verluste durch Stöfse und Seitenschwankungen in gerader Strecke gleichwerthige Steigung, dann kann man diese Steigung in einer Curve vom Radius R ausdrücken durch die Gleichung:

$$\frac{1}{S} = \mathfrak{a} - \frac{b}{f(R)}$$

wenn b einen constanten Coefficienten und $f(R)$ eine mit R veränderliche Gröfse bezeichnet.

Entspricht diesem Falle in der Tabelle die Steigung $\frac{1}{B}$, ergab die Beobachtung aber nur $\frac{1}{A}$, dann mufs sein:

$$\frac{1}{B} - \frac{1}{A} = \mathfrak{a} - \frac{1}{S} = \frac{b}{f(R)}.$$

Hat man durch eine genügende Anzahl von Beobachtungen den Ausdruck $\frac{b}{f(R)}$ bestimmt, so wird man mit Hilfe desselben die wirklichen Widerstände aus den Werthen der Tabelle bestimmen können.

Ergaben die Beobachtungen $\frac{1}{A} = O$, dann folgt, dafs

$$\frac{b}{f(R)} = \frac{1}{B}$$

sein mufs.

Wie bereits weiter oben bemerkt, verändert sich die Lage der Rollkegelspitze der Vorderachse durch das Aufsteigen des äufseren Rades auf die äufsere Schiene.

Wollte man die Consequenzen dieses Aufsteigens durch Rechnung verfolgen, dann würde man eine bestimmte Bandagenform zu Grunde legen müssen und hiernach, mit Berücksichtigung der jedesmaligen Gröfse von Y, für jeden Radius die Lage der Spitze des Rollkegels dieser Achse (und wenn $\frac{d^2}{2(R+s)}$ gröfser als der freie Spielraum, auch der Hinterachse) bestimmen. In allen Fällen würde man dann, hätten die Laufflächen der Bandagen die Neigung 1 : 20, einen Werth für den Abstand der Rollkegelspitze vom Geleise erhalten, der kleiner wäre, als der analoge in Tabelle I.

Der Unterschied dieser Abstände würde mit dem Drucke Y wachsen und abnehmen, er würde also für jeden Werth von Y eine bestimmte von der Bandagenform abhängige Gröfse haben. Der Erfolg dieser Verschiebung würde im Allgemeinen ein günstiger oder ungünstiger sein, je nachdem sich die Rollkegelspitze dem Mittelpunkte der Curve nähert oder sich von demselben entfernt.

Dies Auflaufen hat, wie man hiernach erkennt, dieselbe Wirkung wie eine Verstärkung der Conicität, man wird also für flache Curven gröfsere, für scharfe Curven geringere Widerstände finden.

Hiernach haben auch Bandagen mit vollständig cylindrischen Laufflächen die Wirkung von conischen, wenn der Uebergang in den Spurkranz sanft genug ist. Von der Untersuchung dieses Einflusses auf dem Wege der Rechnung ist hier Abstand genommen, weil sich derselbe auch ohnedies übersehen läfst.

Es liegt nicht in der Absicht, hier ein positives Resultat für die Gröfse der Widerstände, die sich der Bewegung in Curven entgegensetzen, aufzusuchen, sondern es sollte gezeigt werden, welche Einflüsse auf diese Widerstände einwirken und in welchem Maafse diese Einwirkung geschieht. Dafs diese Einflüsse bisher nicht von allen Seiten gleichmäfsig

gewürdigt wurden, geht wohl am deutlichsten aus der grofsen Verschiedenheit der Versuchsresultate hervor. Am wenigsten zutreffend scheinen die Resultate, welche aus dem Vergleiche zweier Strecken, einer geraden und einer gekrümmten, gezogen sind, welche ein mit bestimmter Geschwindigkeit in dieselbe hineingestofsener Wagen bis zum gänzlichen Aufhören der Bewegung durchläuft; dieselben müssen namentlich für scharfe Curven viel zu grofs sein, wenn die Ueberhöhung einigermaafsen beträchtlich ist.

Blicken wir zum Schlusse noch einmal zurück auf die Untersuchungen, dann finden wir folgende Resultate, welche das Interesse am meisten beanspruchen dürften.

Die Fahrzeuge haben stets das Bestreben, bei der Bewegung in Curven sich so zu stellen, dafs die Hinterachse radial steht. Jede andere Stellung kann nur hervorgebracht werden durch die Pressung der inneren Schiene gegen den Flantsch des inneren Hinterrades, durch das relative Gewicht des Wagens in Folge zu grofser oder zu geringer Ueberhöhung der äufseren Schiene oder durch andere der Schienenfläche parallel gerichtete Kräfte (Winddruck).

So lange die Verlängerungen der Radachsen zu verschiedenen Seiten des Curvenmittelpunktes vorbeigehen oder der Curvenmittelpunkt in einer dieser Verlängerungen liegt, sind die zwischen Rädern und Schienen entstehenden Arbeitsverluste im Allgemeinen nicht wesentlich von einander verschieden; fallen aber beide Verlängerungen auf eine Seite des Mittelpunktes, dann können je nach der Gröfse des Winkels, um welchen sich der Wagen aus der tangentialen Stellung entfernt, die Widerstände auf das Vielfache steigen. Bei dieser Drehung behält die Vorderachse ihre ursprüngliche Lage und die Hinterachse legt sich an die innere Schiene; erst wenn die Ueberhöhung der äufseren Schienen abnorm grofs ist, oder wenn ein sehr starker Winddruck radial nach innen wirkt, kann auch die Vorderachse gegen die innere Schiene geprefst werden.

Das Ecken kommt bei geringen Fahrgeschwindigkeiten in stark überhöhten Curven von kleinen Radien gewöhnlich vor und ist um so nachtheiliger, je kleiner der Radstand; ein Radstand von 3^m kann z. B. in einer Curve von 400^m Radius einen ebenso grofsen Widerstand erzeugen, wie ein solcher von $7{,}_{78}{}^m$.

Der durch das Ecken eines Fahrzeuges erzeugte Arbeitsverlust nimmt bei derselben Drehung, d. i. bei derselben Verschiebbarkeit der Hinterachse nach innen im directen Verhältnisse mit der Gröfse des Curvenradius zu.

In flachen Curven tritt die Verschiebung der Hinterachse unter gewöhnlichen Umständen nicht auf. Der gröfste Curvenradius, bei welchem unter Voraussetzung einer bestimmten Geschwindigkeit, für welche die Ueberhöhung normal ist, die Verschiebung der Hinterachse nach innen noch auftreten kann, hängt ab von der Beschaffenheit der Schienen und Bandagen, ob dieselben glatt oder rauh sind, von der Fahrgeschwindigkeit und der Conicität, er ist um so kleiner, je stärker die Conicität, je gröfser die Fahrgeschwindigkeit und je rauher die Schienenflächen. Es giebt also für jede Ueberhöhung und jede Curve eine Minimalgeschwindigkeit, welche die Wagen mindestens haben müssen, wenn die Verschiebung der Hinterachse nicht eintreten soll.

Um bei jeder Fahrgeschwindigkeit gegen die Verschiebung der Hinterachse gesichert zu sein, müfste man den freien Spielraum $\overline{\overline{<}}\ \frac{d}{2\,(R+s)}$ machen, was jedoch in den meisten Fällen nicht möglich ist, auch bringt eine solche Verringerung des Spielraumes Nachtheile für sämmtliche schnell fahrenden Züge.

Spielraum und Ueberhöhung der äufseren Schiene stehen in Beziehung zu einander. Für langsam fahrende Züge bedingt starke Ueberhöhung scharfer Curven geringen Spielraum und grofser Spielraum geringe Ueberhöhung.

Für alle Geschwindigkeiten, welche nicht gestatten, dafs die Hinterachse sich aus der radialen Stellung entfernt, ist ein grofser Spielraum vortheilhaft. Durch grofsen Spielraum in scharfen Curven kann man für diese Geschwindigkeiten dieselben Vortheile herbeiführen, wie durch starke Conicität, nämlich eine günstige Lage der Rollkegelspitzen in der Nähe des Mittelpunktes, zwischen Mittelpunkt und Curve. In flachen Curven kann dagegen ein grofser Spielraum direct nachtheilig wirken, insofern durch denselben die Spitzen der Rollkegel zu weit vom Mittelpunkte entfernt werden.

Die bei der Fortbewegung in der Curve erforderliche Verschiebung der Vorderachse, wenn die Hinterachse radial gerichtet ist, oder beider Achsen, wenn die Curvenmitte zwischen den Verlängerungen der Achsen liegt, ist nur möglich durch die Mitwirkung von Seitenpressungen, welche von den Schienen auf die Radflantschen ausgeübt werden. Diese Pressungen entstehen dadurch, dafs die betreffenden Räder mit ihren Hohlkehlen auf die Schienen aufsteigen, die Laufflächen heben sich dabei von den Schienen ab und das ganze Gewicht ruht auf den Hohlkehlen.

Der Stützpunkt der Hohlkehle des Vorderrades liegt dabei stets vor der Vertikalen durch die Radachse in einem Abstande, der für jede hervorzubringende Seitenpressung einen bestimmten Werth hat und mit derselben zunimmt.

Diese Seitenpressungen schwanken bei demselben Rade um das Vielfache ihres kleinsten Betrages, je nach der Gröfse von Curvenradius, Spurerweiterung, Fahrgeschwindigkeit etc.; damit sich auf der Hohlkehle nun alle geneigten Flächen vorfinden, welche den verschiedenen Seitenpressungen entsprechen, ist ein sanfter und continuirlicher Uebergang aus der Lauffläche erforderlich.

Zu steile Flächen in der Hohlkehle gestatten das continuirliche Auflaufen nicht und vergröfsern den Arbeitsverlust.

Die Seitenpressungen wirken also auf den Zugwiderstand in derselben Weise wie die rollende Reibung; in beiden Fällen bilden sich senkrecht zu den Radachsen stehende Drehmomente, deren Kräfte den Vertikalpressungen der Räder gleich sind. Der Hebelsarm des Kräftepaares hängt hier jedoch nicht wie bei der rollenden Reibung von der Zusammendrückbarkeit und Elasticität der in Contact befindlichen Materialien allein ab, sondern vor allem von der Gröfse der zur Verschiebung der Achsen auszuübenden Horizontalkraft. In den Gleichungen 57 und 60 findet sich dieser Zusammenhang ausgedrückt.

Dieser Hebelsarm nimmt unter sonst gleichen Verhältnissen mit abnehmendem Radius zu; bei einem Wagen, der sich unter gleichen Verhältnissen einmal durch eine Curve von 500^m Radius und einandermal durch eine solche von

300ᵐ Radius bewegt, beträgt derselbe z. B. $2{,}_{05}$ ᵐᵐ resp. $3{,}_4$ ᵐᵐ.

Die Züge in den Kuppelketten verringern diesen Hebelsarm fast immer, haben jedoch einen nur verschwindend kleinen Einflufs, so lange sie gewöhnlichen Widerständen entsprechen.

Zu starke Ueberhöhung verringert den Hebelsarm beim äufseren Vorderrade, zu geringe Ueberhöhung vergröfsert denselben. In einem bestimmten, in dem Capitel über den Einflufs zu grofser Ueberhöhung der äufseren Schiene auf die Pressungen zwischen Schiene und Radflantsch in Betracht gezogenen Falle beträgt dieser Hebelsarm bei normaler Ueberhöhung $4{,}_0$ ᵐᵐ, bei zu starker Ueberhöhung nur $3{,}_3$ ᵐᵐ.

Zur Beurtheilung des günstigsten Verhältnisses zwischen Radstand, Spielraum, Curvenradius und Conicität bieten die in dem Capitel über Arbeitsverlust in Curven berechneten Tabellen interessante Anhaltspunkte. Obgleich dieselben unter ganz bestimmten Voraussetzungen berechnet sind, dürften doch die dort aus den Ergebnissen der Rechnung gezogenen Resultate auf Allgemeinheit Anspruch machen können.

Aus diesen Tabellen folgt unter anderen, dafs nicht, wie gewöhnlich angenommen wird, der Arbeitsverlust pro Grad des Centriwinkels für jede Curve constant ist, sondern dafs dieser Arbeitsverlust sehr bedeutend mit der Gröfse des Radius variirt und dafs es bei mittlerem Spielraume für den Curvenradius eine von Radstand und Conicität abhängige Grenze giebt, über die hinaus eine Vergröfserung von nur unbedeutendem Einflufs auf die Verringerung des Zugwiderstandes ist.

Auf die Aufstellung einer Formel für die Gesammtwiderstände wurde von vornherein verzichtet, da diese nur durch sorgfältige Experimente zu bestimmen sind.

Boedecker.

Die Cisterzienser-Klosterkirche in Salem.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 45 bis 50 im Atlas.)

Salem oder „Salmannsweiler“ war ehemaliges Reichskloster des Cisterzienser-Ordens, jetzt Grofsh. Bad. Markgräfliches Schlofs und Hauptort der Standesherrschaft Salem. Es liegt an dem Flüfschen Aach, am Rande eines sanften Bergabhanges, 1485 Fufs über der Meeresfläche, an der Landstrafse von Meersburg und Ueberlingen am Bodensee nach Ostrach, und unweit des fürstlich fürstenbergischen Bergschlosses Heiligenberg.

In Mitte dieses Ortes ist die Klosterkirche gelegen, welche auf Blatt 45 bis 50 im Atlas dargestellt ist, und zwar auf Bl. 45 im Grundrisse, dessen linke Hälfte ein Seitenschiff mit dem halben Mittelschiff, und dessen rechte Hälfte nur das halbe Mittelschiff mit Angabe der Gewölberippen zeigt. Auf Bl. 46 ist die vordere Façade und die südliche Seitenfaçade dargestellt. Bl. 47 giebt die Querschnitte durch Chor und Langhaus, Bl. 48 den Längendurchschnitt, Bl. 49 einen Theil der nördlichen Façade und Bl. 50 den Giebel der Hauptfaçade.

Von diesem Münster, welches schon seiner edlen Verhältnisse wegen verdiente, öffentlich bekannt zu werden, ist meines Wissens nichts veröffentlicht, als das Maafswerk des auf Bl. 49 dargestellten grofsen Fensters im nördlichen Giebel des Querschiffes im Lasius'schen Werke,*) und der auf Bl. 50 gezeichnete Giebel in Gladbach's Vorlegeblättern zur Bauconstructionslehre. Das Interesse für dieses mittelalterliche Bauwerk dürfte aber noch dadurch bedeutend erhöht werden, dafs ganz genaue Angaben über die Erbauungszeit desselben vorliegen, wodurch wieder Anhaltspunkte für die Altersbestimmung ähnlicher Gebäude gewonnen werden. Die Urkunden über das ehemalige Kloster in Salem befinden sich grofsentheils im Grofsh. Bad. General-Landes-Archiv, aus welchen Herr Dr. Bader die Güte hatte, diejenigen Auszüge zu machen, welche sich speciell auf die Erbauung der Klosterkirche beziehen.

*) „Die Baukunst in ihrer chronologischen und constructiven Entwickelung.“

Nach diesen Urkunden schenkte im Jahre 1134 der Ritter Guntram von Adelsreute dem 1098 in Cisteaux oder Cisterz gegründeten, damals sehr beliebten Cisterzienser-Orden, welcher eine verschärfte Erneuerung des alten Benediktinischen war, den Ort Salmannsweiler mit zugehörigem Ackerland, Wald und Wiesen. Es befand sich daselbst eine altehrwürdige aber ziemlich baufällige Capelle, welche der heil. Verena und dem heil. Cyriak geweiht war. — Capellam honorificam quidem, sed vetustate paene collapsam, beatae Verenae sanctoque Cyriaco dicatam. — Nach Besitznahme des Ortes durch Abt Frowin wurde ein Zellenbau errichtet und neben der unzureichenden Verenencapelle ein gröfseres Oratorium (Münster) erbaut, welches der cisterzische Bischof Bero im Beisein des Bischofs Berchtold von Constanz im Sommer 1179 feierlich einweihte zu Ehren der heil. Jungfrau Maria — anno domini 1179 sub abbate Christiano dedicatum est ipsum monasterium a venerabili episcopo Berone e. c. t.

Dieses Münster hatte anfangs nur zwei Altäre, den Hochaltar und den heil. Kreuzaltar, aber einen dritten in der Krypta. Im Jahre 1210 erhielt dasselbe seinen dritten Altar über der Erde.*)

So verblieb die Salemer Klosterkirche bis auf Abt Ulrich II., wo dieselbe für die 300 Mönche, welche er unter sich hatte, nicht mehr hinreichte. Dieser sehr baulustige Abt, dessen Regierung von 1282 bis 1311 währte, liefs nun die aus schlechtem Mauerwerk bestehende und viel zu kleine alte Kirche (antiquum oratorium) von Grund aus abreifsen und dafür eine neue errichten, ein stattliches und kunstreiches Werk (nobile et subtile opus) aus behauenen Quadersteinen. Nach den Constitutionen des Cisterzienser-Ordens mufsten die klösterlichen Gotteshäuser desselben (loca regularia praesertim ecclesiae monasteriales) der Mutterkirche in Cisterz nachgebildet sein, d. h. sie mufsten die Kreuzform

*) Nachrichten aus der Notitia fundationis claustri Salemitani, welche bei Mone bad. Quellensammlung I, 177 abgedruckt steht.

und folgende vier Bestandtheile haben: 1) ein Presbyterium, einige Stufen höher als der übrige Münsterboden gelegen, in welchem der Hochaltar (altare majus), wieder um einige Stufen erhöht, eine solche Stellung erhielt, dafs er umgangen werden konnte; 2) einen Herren-Chor, vom Presbyterium etwas entfernt, mit den Stühlen und Sitzen der Klosterherren und dem etwas tiefer liegenden Chor der Novizen; 3) im Rücken davon einen Chor für die Alten und Kranken, Retro-Chorus genannt, und vom vorigen durch ein Gitter abgeschlossen, und endlich 4) ein Schiff, vom Retro-Chorus ebenfalls durch ein Gitter getrennt, mit den Stühlen und Sitzen der Conversen (Laienbrüder) und den Mefsaltären.

Nach diesen Vorschriften wurde denn auch das Salemer Münster erbaut, ein stattliches Gotteshaus (permagnificum templum), wodurch der alten Salemer Bauhütte neues Leben verliehen wurde. Im Jahre 1297 waren die Vorarbeiten soweit gediehen, dafs am 15. März der Grundstein gelegt werden konnte, wie ein Eintrag in die Salemer Hausannalen*) besagt: anno domini MCCLXXXXVII idus Martii, feria sexta ante festum S. Benedicti positus est primus lapis fundamenti novi majoris monasterii ab Ulrico abbate, et per magnam industriam et laborem ejus, opus est promotum. Wie weit das neue Münster noch unter Abt Ulrich vorgeschritten sei, läfst sich daraus schliefsen, dafs zwischen 1307 und 1309 die schöne Anzahl von 11 Altären, welche in der Summa Salemitana einzeln aufgezählt sind, darin geweiht wurden, beinahe alle durch den Bischof Philipp von Eichstätt, welcher dem Cisterzischen Orden angehörte. Noch bewahrt das General-Landes-Archiv dahier die von Salem dahin verbrachten Consecrations-Urkunden, welche in einem Altarstein dort vorgefunden wurden; sie lauten: anno domini MCCCVII, in vigilia palmarum, consecratum est hoc altare per venerabilem patrem et dominum fratrem Philippum, ordinis cysterciensis, episcopum Eistetensem, in honore sancti Bernhardi abbatis et aliorum sanctorum martyrum confessorum atque virginum.**)

Diese vielen Altäre und der Umstand, dafs ein Ritter Walther von Laubeck beim St. Stephansaltare ein gemaltes Fenster stiftete, lassen einen Schlufs ziehen, wie weit beim Tode des Abtes Ulrich der Bau des Münsters und dessen Ausschmückung schon gediehen war. Ein volles Jahrhundert hindurch geschah aber nichts Nennenswerthes mehr am Weiterbau, da die Nachfolger Ulrichs nur sehr langsam die Vollendung des Münsters betrieben, bis derselbe endlich im Jahre 1414 am 23. December eingeweiht werden konnte. Die Summa Salemitana (I, 452) sagt hierüber: Quod templum novum ejus successores successive ad optatam denique perfectionem deduxerunt, ut demum consecrari die 23ma Decembris 1414.

So weit reichen die Urkunden in Beziehung auf diesen Münsterbau. Was das Aeufsere desselben betrifft, so ist die in der Ordensregel vorgeschriebene Kreuzform deutlich ausgesprochen.

Der Chor hat auch hier, wie bei den meisten derartigen Gotteshäusern, eine sehr erhebliche Tiefe, mit gerader Rückwand, indem die auf Blatt 45 angedeutete, schwach schraffirte Chornische eine spätere Zuthat ist. Der auf der Kreuzung der Mittel- und Querschiffdächer oder oberhalb der Vierung befindliche Dachreiter wurde seiner viereckigen, kastenartigen und unschönen Form wegen aufser Acht gelassen. Dagegen war, nach einer im Landes-Archiv dahier befindlichen Abbildung des Klosters in Vogelperspective vom Jahre 1708, die Klosterkirche mit einem sehr zierlichen achteckigen Dachreiter mit schlankem Helm versehen. Ebenso fand das Treppenthürmchen, welches hinter dem, zunächst am Haupteingang gelegenen, südlichen Strebepfeiler angebracht ist und die Westfaçade des Baues verunstaltet, keine Aufnahme in unserer Zeichnung. Unmittelbar hinter dem Thürmchen baut sich ein Flügel des Klosters an, dessen Kreuzgang daselbst mit der Kirche durch eine in der südwestlichen Ecke derselben angelegten Thüre verbunden ist Ein weiterer Flügel stöfst auf die südliche Giebelmauer des Querschiffes, welche in unregelmäfsiger Weise durch zwei Thüren unterbrochen wird, wovon die eine in die Sakristei, die andere in den Kreuzgang des Klosters führt. In Mitten der nördlichen Giebelmauer des Querschiffes befindet sich eine Thüre, welche wohl nicht im ursprünglichen Plan gelegen haben mag, wenigstens nicht in der Weise, wie sie jetzt besteht, und daher auf den betreffenden Zeichnungen absichtlich fehlt. Diese Thüre ist mit einem solch monströsen Steingiebel überbaut, welcher weit hinauf in das so reizende Fenster schneidet, dafs dasselbe in seinen Verhältnissen sehr verunglimpft worden ist. Hierüber scheint die schon erwähnte Klosteransicht von 1708 einigen Aufschlufs zu geben. Auf derselben ist nämlich ein überbauter Gang abgebildet, welcher von dieser Seitenthür in der Richtung des Querschiffes ausgeht, und an einer im Rococostyl gezeichneten Kirche endigt, die als Bruderschaftskirche benannt ist. Dieser Gang, welcher sammt der Kirche nicht mehr existirt, war somit Verbindungsgang zwischen der Kloster- und Bruderschaftskirche, welch erstere wieder mit den an der Südseite gelegenen sehr ausgedehnten Klostergebäuden verbunden war und noch verbunden ist. Da nun das Satteldach des Ganges weit in das grofse Fenster an der Giebelseite einschnitt, so war ein massiver Anschlufs erforderlich, welcher muthmafslich in der Form des bestehenden schwerfälligen Giebels zur Ausführung kam, wobei wahrscheinlich auch die Thüre ausgebrochen wurde, wenn dieselbe nicht schon in bescheidener Anordnung unterhalb der Fenstergurte bestanden haben sollte. Das Tympanon der Haupteingangsthüre enthält die Inschrift: Porta S. S. Apostolorum Petri et Pauli. Quos recipit sacra Porta Petri, quos Janua Pauli, grata tibi fundant Vota Precesque Deus. Quando quidem clavis non juvat ista Petri. — Ferner stehen um ein dabei befindliches Leidenskreuz die Worte: O Christiane. In hoc Signo vinces Mundum, Carnem et Diabolum.

Von den vier durchbrochenen Giebeln sind die schönsten auf Blatt 49 und 50 dargestellt. Der letztere ist ganz erhalten, dagegen ist der auf Blatt 49 gezeichnete theilweise ausgebrochen. Derselbe konnte jedoch auf Grund noch vorhandener Ansätze an bestehenden Pfosten auf unserer Zeichnung leicht restaurirt werden. Von besonders kräftiger und befriedigender Wirkung ist der Giebel über dem Haupteingange, welcher in der äufsern Ansicht, im Durchschnitt und Grundrifs auf Blatt 50 deutlich dargestellt ist, sowie seine

*) Diese Annalen werden im Bande 24 der Zeitschrift für Geschichte des Oberrheines abgedruckt erscheinen.

**) An dieser, einen Pergamentstreifen bildenden Urkunde hängt das noch wohlerhaltene Siegel des Bischofes mit der Umschrift: Frater Philippus dei grat. Eistetensis episc.

innere Quaderstructur aus Blatt 47 entnommen werden kann. Die Form des Giebels selbst differirt sehr wenig von der des gleichseitigen Dreieckes. Die Façaden zeigen eine Quaderconstruction aus grauem Sandstein. Was das Innere der Kirche anbelangt, das deutlich aus den Zeichnungen auf Blatt 47 und 48 und den Detailzeichnungen auf Blatt 46 und Blatt 50 zu ersehen ist, so sei hier bemerkt, daſs nur der einfache gothische Bau zur Darstellung gebracht werden sollte, dagegen alle späteren Zuthaten, als die 27 Altäre, wovon der Hochaltar im Jahre 1751, die anderen innerhalb der Jahre 1779 und 1784 eingeweiht wurden, nicht gezeichnet sind. Ebenso fanden die 12 statuarisch dargestellten lebensgroſsen Apostel, welche an den Fensterpfeilern des Mittelschiffes oberhalb der Gurte auf Consolen aufgestellt sind, keine Aufnahme. Sie stammen aus der Zeit, in welche die Aufstellung der Altäre fällt, und gereichen dem Innern der Kirche, da sie an und für sich ohne Kunstwerth sind, keineswegs zur Zierde. Dasselbe gilt der nachträglich eingespannten höchst unschönen Orgelempore über dem Haupteingange, sowie den beiden Emporen im Querschiff zu beiden Seiten der Vierung. Obschon die auſsergewöhnlich starken Pfeiler des Langhauses sowie die unregelmäſsig gestellten Zwischenpfeiler des Chores eine selten vorkommende Form zeigen, obschon ferner die Fenster eine gewöhnliche Verglasung haben und die inneren Wand- und Deckenflächen nur einfach getüncht sind, ungeachtet der aus Hausteinen construirten Pfeiler und Gewölberippen und obschon endlich die im Rococostyl ausgeführten Einbauten das Innere nicht zur vollen Wirkung kommen lassen, so ist doch der Totaleindruck ein äuſserst wohlthätiger, harmonischer und zufriedenstellender, unstreitig hervorgerufen durch die äuſserst günstigen und edlen Verhältnisse. So schlicht und anspruchslos das Aeuſsere des Gebäudes erscheint, so überraschend nobel in der Gesammtwirkung ist sein Inneres, so daſs man den Ausspruch jenes Cardinals begreifen lernt, welcher bei Besichtigung dieses Tempels nach dem Apiarium Salemitanum (Seite CCXIV) gesagt haben soll: „Eine kostbarere Kirche hätte er wohl gesehen, aber der gothischen Bauart nach keine schönere und mehr proportionirte, als eben diese.“

Die Kirche der ehemaligen Cisterzienser-Abtei in Salem ist werth, daſs man sie den bessern mittelalterlichen Baudenkmalen Deutschlands anreiht; sie ist aber auch vermöge ihrer Schönheit würdig einer durchgreifenden Restauration.

Möge diese nicht all zu lange auf sich warten lassen!

Carlsruhe, im December 1871.

H. Lang.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

62ster Baubericht über den Ausbau des Domes zu Cöln.

Der Krieg mit Frankreich, welcher mit der Einnahme von Paris und dem Friedensschlusse zu Frankfurt am 10. Mai 1871 einen für die deutschen Waffen so glorreichen Abschluſs erlangte, hat die Bauthätigkeit am Cölner Dome auch im Laufe des Jahres 1871 durch Entziehung von Arbeitskräften und Unterbrechung der Steintransporte andauernd gehemmt, so daſs die in dem Allerhöchst genehmigten Betriebsplane vorgesehene Bausumme nicht vollständig zur Verwendung kommen konnte und somit auch die Ausdehnung der Bauausführungen eine wesentliche Beschränkung erlitt.

Das bei Armirung der Festung Cöln am 16. Juni 1870 auf Anordnung des Festungs-Gouvernements in die Erde vergrabene Steinmaterial ist bis zum 14. März 1871, bis zum Tage der angeordneten Desarmirung, während 9 Monaten dem Dombaubetriebe entzogen gewesen, und muſsten die Steinmetzarbeiten bei mangelnder Anfuhr neuer Werksteine auf den Fortbau des südlichen Thurmes beschränkt werden, für welchen Bautheil das zugehörige Material mit Aufbietung aller Kräfte in die Stadt gefahren und somit dem Vergraben in die Erde entzogen war.

Bei Concentrirung des Baubetriebes während des Jahres 1871 auf den südlichen Thurm ist der Ausbau der III. Thurmetage sichtlich gefördert, und der sehr reichen Ornamentik der Fenster und Wimpergs-Anlagen ungeachtet, die Thurmmauerarbeit bis zur Höhe von ca. 200 Fuſs über der Fuſsbodenplattung der Kirche gefördert worden.

Am Schlusse des Jahres 1871 waren sämmtliche Fenstermaaſswerke und Ueberwölbungen der vier Fenster der III. Thurmetage, sowie die Gewölbeanfänger in den Bauhütten vollendet und hemmte der so früh eintretende Frost allein deren Aufstellung und Einwölbung auf der Höhe des Thurmes.

Mit Beginn des Frühjahres 1872 ist der südliche Thurm von den Capitälen der Fenster aufwärts nebst den daselbst beginnenden Ueberkragungsbögen zur Anlage des Achtecks im Inneren der Thürme stetig fortgebaut und wird derselbe die Höhe des dritten Hauptgesimses, 220 Fuſs über dem Fuſsboden der Kirche, am Schlusse des Monats Juni erreicht haben.

Die Thätigkeit in den Bauhütten hat sich seit 2 Monaten ausschlieſslich der Bearbeitung der Werkstücke des nördlichen Thurmes zugewendet, und wird vom Juli d. J. ab dieser Bautheil mit gleicher Beschleunigung bis zur Höhe des dritten Hauptgesimses emporgeführt werden.

Sobald demnächst zu Ende des Jahres 1872 beide Thürme die Höhe von 220 Fuſs erreicht haben, wird der Ausbau der Mittelhalle nebst Wimperg und Dachgiebel die alleinige Bau-Aufgabe der ersten Hälfte des Jahres 1873 sein.

Nach erfolgter Eindeckung der Mittelhalle zwischen den Thürmen und der Einwölbung der III. Etage des südlichen Thurmes, in welcher die groſsen Glocken ihre definitive Aufstellung finden werden, bleibt demnach nur der fehlende Mittelpfeiler der II. Etage mit seinen Gurt- und Gratbögen zu ergänzen, nachdem zuvor der alte hölzerne Glockenstuhl beseitigt ist.

Neben diesen durch die fortschreitende Entwickelung des Dombaues nothwendig bedingten Bauausführungen bleibt die Bearbeitung der Werkstücke zur IV. Etage der Thürme, dem Octogon, der hauptsächlichste Gegenstand der Beschäfti-

gung in den Bauhütten, und sollen die hierzu nöthigen Hausteine theilweis im Jahre 1872 beschafft werden.

Die Restaurationsarbeiten an der nördlichen Wand des südlichen Thurmes sind im Laufe des Jahres 1871 auf die Sockel und Pfeiler des Erdgeschosses ausgedehnt, die durch Verwitterung und mechanische Zerstörung so vollständig aller Details und Profilirungen beraubt waren, dafs eine vollständig neue Umkleidung der Sockel am Fufsboden der Kirche nothwendig erschien.

Durch Aufstellung der dritten Gerüstetage im Bereiche des südlichen Thurmes ist die Anlage der Hilfsbauten für die Vollendung der III. Etage der Thürme beendet, und werden im Laufe des Jahres 1873 sämmtliche Constructionstheile des vorhandenen Baugerüstes beseitigt werden behufs Anlage eines neuen Baugerüstes, das seine Stützen um 80 Fufs höher in dem Mauerwerke des Octogons findet und zur Aufführung desselben bis zum Fufse des grofsen Steinhelms dienen wird.

Sobald beide Thürme bis zur Oberkante der III. Etage aufgeführt sind, mufs auch die Dampffördermaschine im nördlichen Thurme auf gleiche Höhe gehoben werden, um dann bis zur Vollendung der Steinhelme resp. bis zum Aufziehen der grofsen Kreuzblume daselbst in Thätigkeit zu bleiben.

Durch Bestimmung der kirchlichen Behörden ist nunmehr auch der Cyclus von Heiligenfiguren und Reliefs für die Portalhallen im Westen und Norden der Domkirche festgestellt, und wird es die Aufgabe der Bauverwaltung sein, diese grofse Zahl von Skulpturwerken gleichzeitig mit dem Ausbau der Cölner Domthürme zu vollenden.

Für das Innere des Domes sind durch den Dombildhauer Fuchs die fehlenden Statuen der Vorhalle im Laufe des Jahres 1871 vollendet. Es sind sämmtliche bisher ausgeführten Statuen Geschenke Cölner Familien mit Ausnahme der Figuren des Jesaias, Jeremias, David, Elias, Aaron, Abraham, Moses, Zacharias und Simeon senex, für deren Ausführung Geschenkgeber sich bisher nicht gefunden haben.

Von den für die Aufsenseite der Thürme bestimmten und unter den grofsen Baldachinen der III. Thurmetage aufzustellenden kolossalen Figuren der Schutzpatrone des Domes, der Stadt Cöln und der Rheinlande, den heil. 3 Königen Caspar, Melchior, Balthasar, der Jungfrau Maria, der h. h. Joseph, Erzengel Michael, Suitbertus, Gereon, Severin, Petrus und der heiligen Ursula, sind die fünf für den südlichen Thurm bestimmten Statuen bereits vollendet, und werden diese 10 Fufs hohen, von dem Dombildhauer Fuchs modellirten und ausgeführten Kolossal-Statuen zur Zeit an der Aufsenseite des Thurmes aufgestellt.

An Stiftungen von Glasgemälden für die Fenster des Hochschiffes der Domkirche sind im Laufe des Jahres 1871 angemeldet die Figuren der h. h. Johannes Baptist, Zacharias, Simeon, und der heil. Anna als Geschenk der Wittwe Harperath zum Andenken an ihren verstorbenen Mann Herrn Johann Baptist Harperath, unter gleichzeitiger Stiftung der Statuen des heil. Liborius und Chrisostomus im Inneren des Domes.

Von Herrn M. Du Mont und Frau sind zur Erinnerung an die Feier eines Familienfestes ferner die Glasgemälde der h. h. Cunibertus und Suitbertus und von dem Professor Geheimen Medicinalrath Schaaffhausen zu Bonn zwei Glasgemälde, die h. h. Albertus Magnus und Bonaventura darstellend, in Auftrag gegeben.

Als Stiftung des akademischen Dombau-Vereins zu Bonn wurden ausgeführt die Figuren der h. h. Bernardus und Thomas von Aquin, und als Schenkung sämmtlicher akademischen Dombau-Vereine Deutschlands die Figuren der h. h. Liborius, Paulinus, Ludgerus und Willibrodus.

Die vorstehend bezeichneten Glasgemälde sind bereits vollendet und werden bei Eintritt der warmen Witterung als neuer Schmuck des Inneren der Domkirche an Ort und Stelle eingefügt werden.

Zum Schutze der fertigen Theile der Thurmhallen gegen die Witterungseinflüsse sind, mit dem nördlichen Thurme beginnend, die acht Fenster des zweiten Stockwerkes mit bunter Glasmosaik versehen, und soll einem Beschlusse des hochwürdigen Metropolitan-Domkapitels zufolge nunmehr auch mit einer sorgfältigen Restauration der Fenster im nördlichen Seitenschiffe des Langschiffes der Anfang gemacht werden.

Diese kunsthistorisch berühmten und mit so hoher technischen Vollendung ausgeführten Glasgemälde wurden in Folge der Zerstörungen, welche der Dom unter französischer Herrschaft erlitten, zu Anfang des Jahrhunderts oberflächlich restaurirt, und die fehlenden Theile mit weifsen Gläsern ergänzt, auf denen die Zeichnungen theilweise mit Oelfarbe aufgetragen sind, so dafs dieselben in ihrem jetzigen Zustande kaum einen Anhalt für die frühere Farbenpracht und Feinheit der Zeichnung geben, welche durch eine kunstgerechte und durchgreifende Restauration nunmehr vollständig wieder hergestellt werden soll.

So fühlbar und hemmend auch der Krieg mit Frankreich in die Bauthätigkeit beim Dombau eingegriffen hat, so verdankt der Cölner Dom dennoch den sieg- und ruhmreichen Erfolgen dieses Kampfes durch die Gnade Seiner Majestät des Deutschen Kaisers das Geschenk einer grofsen Glocke, deren Klänge noch nach Jahrhunderten zur Feier friedlicher und froher Feste den kommenden Generationen ertönen werden, wenn der Donner der Kanonen, aus deren Metall sie gegossen, und deren verheerende Wirkungen im Schlachtgewühle des Krieges dem deutschen Volke so tiefe Wunden schlug, längst mit den Klagen der Hinterbliebenen jener Helden des Krieges verklungen sein wird.

Seine Majestät der Kaiser und König von Preufsen haben auf Antrag des Cölner Dombau-Vereins huldvollst geruht, die Zahl von 22 eroberten französischen Bronzekanonen für den Cölner Dom behufs Gusses einer grofsen Glocke von 500 Centner Gewicht überweisen zu lassen, und sind die Geschütze aus dem Kaiserlichen Artillerie-Depot zu Strafsburg in Cöln bereits eingetroffen.

Die neu zu giefsende Glocke von 500 Centner Gewicht, die gröfste in Deutschland, wird mit den beiden vorhandenen grofsen Glocken von 220 Centner resp. 120 Centner Gewicht in dem dritten Stockwerke des südlichen Thurmes aufgehängt werden, während die übrigen kleineren Glocken, in einem Glockenstuhle vereinigt, ihre Aufstellung im vierten Stockwerke finden.

Als planmäfsiger Reinertrag der Einnahme aus der siebenten Dombau-Prämien-Collecte sind im Ganzen ca. 172000 Thlr. in die Kasse des Central-Dombau-Vereins geflossen, und beträgt der von Seiten des Central-Dombau-

Vereins zum Fortbau des Domes pro 1871 gezahlte Beitrag im Ganzen 140000 Thlr.

Laut Nachweis der Königlichen Regierungs-Hauptkasse zu Cöln ist pro 1871 ein Betrag von 199282 Thlr. 14 Sgr. 7 Pf. für den Cölner Dombau verwendet, in welcher Summe die Ausgabe für den Fortbau der beiden Westthürme mit 186676 Thlr. 25 Sgr. 10 Pf. enthalten ist.

Unter Hinzunahme der Baukosten in den Jahren 1864 bis ult. 1870 zum Betrage von zusammen 877528 Thlr. 1 Sgr. 10 Pf. sind demnach im Laufe der 8 Jahre von 1864 bis ult. 1871 im Ganzen 1064204 Thlr. 27 Sgr. 8 Pf. für den Ausbau der Thürme des Cölner Domes angewiesen und verwendet worden.

Cöln, den 14. Mai 1872. Der Dombaumeister Voigtel.

63ster Baubericht über den Ausbau des Domes zu Cöln.

Der für das Jahr 1872 in Aussicht genommene Fortbau der beiden Domthürme bis zum dritten Hauptgesimse ist dem Betriebsplane entsprechend ausgeführt, und konnten die Versetzarbeiten bei andauernd frostfreiem Wetter während des Winters 1872/1873 in ungestörtem Betriebe verbleiben.

Während die durch den Krieg mit Frankreich veranlafsten Hemmungen des Baubetriebes im Jahre 1871 die Bauthätigkeit beim Cölner Dombau auf den Aufbau des südlichen Thurmes beschränkten, und die Fortführung des nördlichen Thurmes während Jahresfrist sistirt bleiben mufste, um, bei der geringen Zahl der Steinmetzen, die Thätigkeit auf ein beschränkteres Arbeitsfeld zu concentriren, bedurfte es im verflossenen Jahre bedeutender Anstrengung, die fehlende Höhe von ca. 40 Fufs bis zum III. Hauptgesimse des nördlichen Thurmes gleichzeitig mit dem südlichen Thurme zu ergänzen.

Abgesehen von dem bedeutenden cubischen Inhalte der während Jahresfrist vollendeten Bautheile beider Thürme, umfafst die Bauthätigkeit des Jahres 1872 zugleich die Herstellung der wichtigsten Constructionsanlagen, welche der Uebergang der Umfassungsmauern der Thürme aus dem Viereck in das Achteck bedingte. Die aus grofsen Quadern bestehenden ringförmig übereinander gewölbten Ueberkragungsbögen enthalten, für beide Thürme berechnet, einschliefslich der Widerlager, einen Cubikinhalt von ca. 25000 Cubikfufs Sandsteinmaterial und erforderte die Herstellung der Achtecksüberkragung allein eine Bausumme von nahezu 30000 Thaler für Arbeitslohn und Material.

Während diese, aus meist einfachen Quaderbögen bestehenden Constructionstheile der Umfassungswände der inneren Thurmhallen fertig bearbeitet aus den Steinbrüchen zu Staudernheim geliefert wurden, verblieb der Dombauhütte die Ausführung der reich verzierten äufseren Verblendsteine aus Obernkirchener Sandstein, denen die grofsen Fensterwimperge und die Blumenschicht über dem III. Hauptgesimse anzuarbeiten waren.

Da im Bereiche der III. Thurmetage die Pfeiler zwischen den Doppelfenstern der unteren Thurmstockwerke, wie auch die grofsen Eckvorlagen der Thürme sich allseitig in reiche Fialen-Entwickelungen auflösen, so erforderte die Herstellung so zahlreicher Ornamente die Arbeitskraft der geübtesten Verzierungsarbeiter der Dombauhütte während des vergangenen Winters.

Mit Beginn des Frühjahrs 1873 hat sich der Baubetrieb in den Werkhütten zunächst der Ausführung des Westportalfensters zwischen den Thürmen und der Herstellung des grofsen Sterngewölbes im dritten Geschosse des südlichen Thurmes zugewendet, welche Bautheile vorab zu vollenden und an Ort und Stelle mit dem vorhandenen Baugerüste zu versetzen sind. Gleichzeitig wurde die Verdachung und Sockelanlage zum IV. Thurmgeschosse für beide Westthürme in Arbeit genommen, und soweit die Arbeitskräfte zureichend waren, theilweise vollendet und versetzt.

Aufser diesen dem Fortbau der Domthürme zugehörigen Arbeiten verblieb es die Aufgabe der Bauausführung, die Restauration der nördlichen Wand des südlichen Thurmes zum Abschlusse zu bringen, und die Fensterwimperge im Bereiche des II. Hauptgesimses im Aeufseren des südlichen Thurmes vollständig zu erneuern, da die allseitige Verwitterung eine theilweise Restauration, wie früher angenommen, unthunlich machte.

Die Vollendung dieser vorstehend bezeichneten unaufschiebbaren Arbeiten wird in Verbindung mit den geringen zur Disposition stehenden Arbeitskräften voraussichtlich bis zur Mitte des Jahres 1873 auf den schnellen Aufbau der Umfassungswände der Thürme hemmend einwirken, und kann die Fortführung der Westthürme über das dritte Hauptgesims hinaus erst nach Fertigstellung der neuen Baurüstungen im Herbste des Jahres mit allen Kräften gefördert werden.

Die sämmtlichen, zum Bau der neuen Gerüstanlage beider Thürme nothwendigen Bauhölzer wurden im Laufe des Winters abgebunden, wie auch das Holzmaterial zur zweiten Gerüstetage bereits angekauft, um demnächst ohne Aufenthalt die Auskragung der neuen, für das IV. Thurmgeschofs bestimmten Gerüste zu beginnen, sobald die Einfügung des grofsen Sterngewölbes im südlichen Thurme beendet sein wird, dessen Herstellung die Zuhilfenahme der vorhandenen Gerüstbauten bedingt.

Die Ausführung der 6 grofsen Statuen für die Aufsenseite des nördlichen Thurmes, darstellend die Figuren der h. Jungfrau Maria als Gottesmutter, ferner der h. h. Joseph, Erzengel Michael, Ursula, Suitbertus und Caspar, erfolgte im Laufe des Jahres 1872 durch den Dombildhauer Herrn Fuchs und ist hiermit der figürliche Schmuck des III. Geschosses der Westthürme zum Abschlufs gebracht.

Als Geschenke einzelner Familien wurden in Auftrag gegeben: die Statuen von Adam, Eva und Melchisedech in der Vorhalle des Domes, desgleichen die Figuren des Erzengels Michael und der h. Jungfrau Maria für die Portalhallen.

In die Hochschiff-Fenster der nördlichen Wand des Langschiffes sowie des Querschiffes wurden im abgelaufenen Jahre im Ganzen 36 Figuren nebst Baldachinen und Umrahmungen eingesetzt, deren Ausführung zum Betrage von ca. 12000 Thlrn. zumeist für Rechnung von Geschenkgebern erfolgte.

Zum Schutze der fertigen Theile der Thurmhallen gegen Witterungseinflüsse sind, mit dem nördlichen Thurme beginnend, die acht Fenster des zweiten Stockwerkes mit bunter Glasmosaik versehen, und soll die Verglasung der übrigen Thurmfenster je nach Fertigstellung der einzelnen Geschosse demnächst zur Ausführung kommen.

Nach einem Beschlusse des Metropolitan-Domkapitels zu Cöln wird die Restauration der sehr beschädigten alten Fenster im nördlichen Seitenschiffe des Langschiffes nunmehr zur Durchführung gelangen und ist die Zeit von fünf Jahren für die Vollendung dieser Arbeiten in Aussicht genommen.

Nachdem Seine Majestät der Kaiser und König in Folge Immediat-Eingabe des Central-Dombau-Vereins zu Cöln vom 10. December 1870 Allergnädigst geruht hat, dem Vereine eine Anzahl eroberter französischer Geschütze im Gesammtgewichte von 500 Centnern zum Gusse einer grofsen Glocke für den Cölner Dom überweisen zu lassen, wurde unter dem 15. Mai 1872 eine Aufforderung zur Uebernahme des Gusses der 25000 Kilogramm schweren Kaiserglocke an die Glockengiefser aller Länder erlassen.

Unter der grofsen Zahl der eingegangenen Anerbieten von Seiten der bedeutenderen Glockengiefsereien Deutschlands, Hollands, Frankreichs und Italiens wurde schliefslich die Ausführung des Gusses der Kaiserglocke vom Central-Dombau-Vereine zu Cöln dem Glockengiefser Andreas Hamm zu Frankenthal in der Pfalz zu dem Preise von ca. 7000 Thlr. übergeben, und gemäfs Vertrag die Lieferung der Glocke bis zum 1. October 1873 ausbedungen.

Die neu zu giefsende Kaiserglocke erhält einen Durchmesser von $3{,}_{44}$ Meter im Schlagringe gemessen, bei einer Gesammthöhe von $3{,}_{24}$ Meter einschliefslich der Krone, und ist das Gewicht ohne Klöppel zu 25000 Kilogramm berechnet. Der aus weichem Schmiedeeisen zu fertigende Klöppel wiegt ca. 700 Kilogramm.

Die gemäfs Vereinbarung zwischen dem hochwürdigen Metropolitan-Domkapitel und dem Central-Dombau-Vereine zu Cöln in Aussicht genommenen Glockeninschriften und Ornamente sollen aus einer lateinischen, die Geschichte des Gusses und den Ursprung der Glocke bezeichnenden Lapidarinschrift bestehen, während dem auf der Glocke anzubringenden Patronsbilde des Apostels Petrus lateinische Verse, auf die religiöse Bedeutung der Glocke bezüglich, beizufügen sind.

Ueber dem die gröfste Glocke Deutschlands schmückenden deutschen Reichswappen werden die nachstehend bezeichneten deutschen Verse anzubringen sein.

Die Kaiserglocke heifs' ich,
Des Kaisers Ehren preis' ich;
Auf heil'ger Warte steh' ich,
Dem Deutschen Reich erfleh' ich,
Dafs Fried' und Wehr
Ihm Gott bescheer!

Im Jahre 1872 verlor die Cölner Bauhütte den ältesten Ober-Polir Michael Staubesand, der während 33 Jahren mit seltener Pflichttreue und unermüdlichem Eifer der Mitbegründer und Förderer der durch den Dombau zu Cöln in Deutschland wiederbelebten Steinmetzkunst gewesen ist.

Als planmäfsiger Reinertrag der 8ten Dombau-Prämien-Collecte ist die Summe von ca. 180000 Thaler in die Kasse des Central-Dombau-Vereins geflossen, und beträgt der pro 1872 von Seiten der Vereinskasse zum Fortbau des Domes eingezahlte Beitrag im Ganzen 185000 Thaler.

Laut Nachweis der Königlichen Regierungs-Hauptkasse zu Cöln ist pro 1872 ein Betrag von 249837 Thlr. 13 Sgr. 11 Pf. für den Cölner Dombau verwendet, in welcher Summe die Ausgabe für den Fortbau der beiden Westthürme mit 232316 Thlr. und 8 Pf. enthalten ist.

Unter Hinzunahme der Baukosten in den Jahren 1864 bis ultimo 1871 zum Betrage von 1064204 Thlr. 27 Sgr. 8 Pf. sind demnach im Laufe der 9 Jahre von 1864 bis ult. 1872 im Ganzen 1296520 Thlr. 28 Sgr. 4 Pf. zum Ausbau der Thürme des Cölner Domes angewiesen und verwendet worden.

Cöln, den 20. Mai 1873.

Der Dombaumeister Voigtel.

Anderweitige Mittheilungen.

Dichtung der Spundwände und Ausfüllung der Hohlräume unter dem Oberhaupte der Sandschleuse in Breslau durch Cementmörtel.

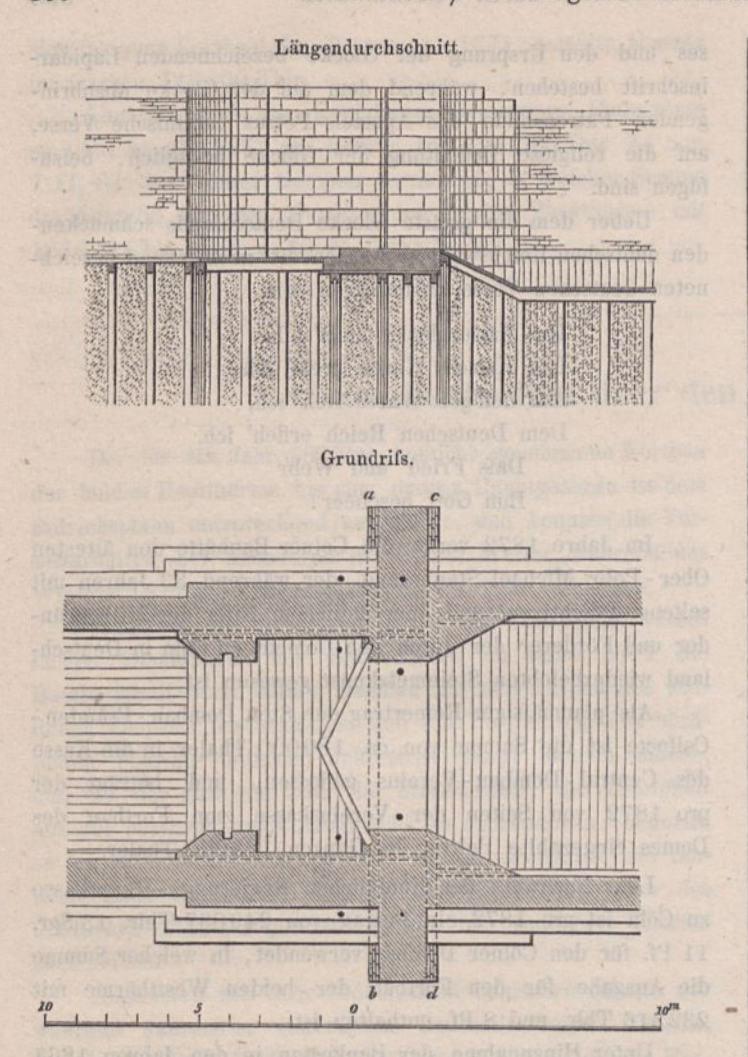
Die Schiffsschleuse auf der sogenannten Sandinsel in Breslau wurde in ihrer gegenwärtigen gemischten Holz- und Stein-Construction im Jahre 1820 unter theilweiser Benutzung der Spundwände und Rostpfähle der zuerst im Jahre 1794 ganz aus Holz erbauten Schleuse hergestellt.

Die Schleuse hat, wie die folgende Skizze von dem Grundrisse und Längendurchschnitte des Oberhauptes zeigt, einen hölzernen Boden, auf welchem im Oberhaupte ein etwa $0{,}_{60}{}^{m}$ starker Steindrempel ruht.

Die Seitenmauern sind in den Häuptern von Ziegeln mit Werksteinverblendung hergestellt. Die von Ziegeln erbauten Kammermauern sind auf einem etwa $1{,}_{00}{}^{m}$ über dem Kammerboden stehenden Roste gegründet, unter welchem eine Spundwand die Kammer seitlich begrenzt.

Schon seit einigen Jahren hatte man bemerkt, dafs in der Schleusenkammer beim Leeren der Schleuse Quellen entstanden. Im Jahre 1872 traten diese Quellen, vorzugsweise längs der linken Kammermauer, so stark hervor, dafs bei niedrigen Wasserständen ein Hervorsprudeln des Wassers fast auf die ganze Länge dieser Mauer bemerkt wurde. In der Nähe des Oberhauptes erhob sich dieser Sprudel mehrere Zoll über den Wasserspiegel.

Als an der linken Seite des Oberhauptes, unmittelbar oberhalb der Spundwand *a b* des Grundrisses, eine Aufgra-



bung gemacht wurde, um dem Ursprung jener Quellen nachzuforschen, füllte sich dieselbe beim Füllen der Schleusenkammer plötzlich mit Wasser, und zeigte sich bei der darauf folgenden Entleerung der Kammer, wobei auch das schlammige Wasser aus der ausgegrabenen Vertiefung wieder abflofs, eine auffallende Trübung der im unteren Theile der Kammer hervortretenden Quellen, während die in der Nähe des Oberhauptes sprudelnden Quellen keine Trübung zeigten.

Aus diesem Umstande, und da eine Verbindung der ausgegrabenen Vertiefung mit dem Oberwasser der Schleuse augenscheinlich nicht stattfand, konnte schon mit Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, dafs der obere Lauf der in der Kammer hervortretenden Quellen nicht hinter den Häuptermauern und aufserhalb der Querspundwände, sondern nur unter den Häuptermauern und in den Querspundwänden zu suchen sei.

Diese Wahrscheinlichkeit wurde zur Gewifsheit, als sich herausstellte, dafs die demnächst versuchte linksseitige Verlängerung der Querspundwand *a b* die Stärke der Quellen nicht verminderte, sondern vielmehr nur nachtheilig wirkte, da während der Rammarbeit in Folge der unausbleiblichen Erschütterungen eine bedeutende Trübung sämmtlicher Quellen, sogar derjenigen im Abfallboden und an der rechten Seite der Kammer, eintrat, so dafs die Rammarbeit eingestellt werden mufste.

Nach diesen Erscheinungen hätte zu einem schleunigen Neubau des Schleusen-Oberhauptes geschritten werden müssen, wenn es nicht gelang, die in steter Verstärkung begriffenen Quellen unter dem Oberhaupte zu stopfen.

Die Eingiefsung von Cementmörtel bot hierzu das einzige bekannte Mittel, da die Hohlräume und die ausgewässerten Spundwände unter den Häuptermauern nicht so weit trocken gelegt werden konnten, um eine directe Ausfüllung und Dichtung zuzulassen.

Diese Mörteleingiefsung hat im Januar dieses Jahres stattgefunden und hat den Zweck, wie es scheint, vollständig erreicht; denn es ist bis jetzt, nachdem die Schleuse schon etwa 3 Monate wieder in Betrieb ist, keine Spur der früheren Quellen mehr wahrzunehmen.

Der Erfolg dieser Arbeit hing unter den vorliegenden Verhältnissen hauptsächlich davon ab, dafs es gelang, die durch Auswässerung in den Querspundwänden (*a b* und *c d* des Grundrisses) entstandenen Oeffnungen durch die vor diesen Spundwänden auszubreitende Mörtelmasse zu schliefsen. Zu diesem Zwecke wurden in den Monaten November und December 1872 vor jeder dieser beiden Spundwände die im Grundrifs bezeichneten vier Löcher senkrecht durch die Häuptermauern, den Thorkammerboden und den Abfallboden hindurch bis unter den Rost des Mauerwerkes in einer Weite von $0,_{10}{}^{m}$ gebohrt, um durch dieselben den Cementmörtel den auszufüllenden Hohlräumen zuzuführen.

Um die für das Gelingen der Arbeit notwendige offene und gehörig weite Verbindung der unteren Mündungen der Bohrlöcher mit den in ihrer Form und Lage nicht näher bekannten Hohlräumen herzustellen, wurde in jedes der Bohrlöcher wiederholt ein Gefäfs mit Wasser von etwa 1 kb^{m} Inhalt möglichst rasch entleert, so dafs sich eine kräftige Strömung durch das Bohrloch hindurch nach den vorhandenen Hohlräumen bilden mufste. Die befriedigende Wirkung dieser Spülung in dem aus Sand bestehenden Baugrunde wurde durch Peilen der Tiefen in den Bohrlöchern mittelst einer etwa $7,_{00}{}^{m}$ langen hölzernen Stange constatirt. Schon bei dieser Spülung wurde die Schleusenkammer gefüllt erhalten, um eine möglicherweise nachtheilige Einwirkung der durch eine Wasserspannung im Oberhaupte bedingten Strömungen unter dem Roste fern zu halten. Während der demnächst folgenden Mörteleingiefsung und bis zur vollständigen Erhärtung des Mörtels mufste selbstverständlich mit noch gröfserer Sorgfalt jede Strömung unter dem Roste vermieden werden und daher die Schleusenkammer gefüllt bleiben.

Die Arbeit konnte aus diesem Grunde nicht im Sommer, zur Zeit des Schifffahrtsbetriebes, vorgenommen werden. Der Cementmörtel wurde aus Cement und Sand im Verhältnisse 2 : 3 gemischt. Ein stärkerer Sandzusatz erschien nicht räthlich, sowohl um den Mörtel, welcher durch die verhältnifsmäfsig engen und langen Bohrlöcher fliefsen und demnächst in alle unter dem Roste des Oberhauptes vorhandenen Hohlräume eindringen sollte, hinreichend schlüpfrig zu erhalten, als auch weil befürchtet wurde, dafs beim Eingiefsen in die theilweise mit Wasser gefüllten Bohrlöcher durch Ablagerung der schwereren Sandtheile unter der unteren Mündung des Bohrloches eine Verstopfung dieser Mündung eintreten würde.

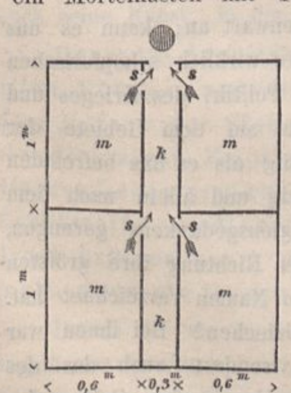
Um eine derartige Verstopfung, welche das ganze Unternehmen erfolglos gemacht haben würde, zu verhindern, wurde aufserdem die Anordnung getroffen, dafs während der Mörteleingiefsung eine hölzerne Stange, welche etwa die halbe Weite des Bohrloches ausfüllte, durch zwei Arbeiter möglichst kräftig und ohne Unterbrechung in stampfende Bewegung

versetzt wurde. Durch dieses Stampfen sollte auch einer Entmischung des eingegossenen Mörtels während der beim Eingiefsen eintretenden Pausen und einem Anhängen desselben an die Wände des Bohrloches entgegen gearbeitet, sowie überhaupt die eingegossene Mörtelmasse in fortwährender Bewegung gehalten und dadurch das Eindringen derselben in die auszufüllenden Hohlräume befördert werden. Wie sehr dieses Stampfen für das Gelingen der Arbeit unentbehrlich war, stellte sich dadurch heraus, dafs bei weniger kräftiger Bewegung der Stange, wie solche wegen Ermüdung der hierbei beschäftigten Arbeiter einigemale eintrat, in der That eine sehr rasche Erhöhung der Sohle unter dem Bohrloche bemerkt wurde, welche nur durch die Ablagerung fester Mörtelbestandtheile zu erklären war und deren Beseitigung dann nicht ohne Mühe durch möglichst lebhaftes und kräftiges Stampfen gelang.

Die Füllung der mit dem Bohrloche in Verbindung stehenden Hohlräume gab sich in der Regel plötzlich durch Ansteigen der Mörtelmasse in dem Bohrloche und durch Ueberfliefsen des letzteren zu erkennen. In Folge des hierbei entstehenden gröfseren hydrostatischen Druckes trat dann in der Regel nur noch ein unbedeutendes ferneres Eindringen des Mörtels ein, welches dann eine geringe Nachfüllung des Bohrloches erforderlich machte. Sobald dieser Zeitpunkt eingetreten war, wurde die Bewegung der als Stampfe benutzten hölzernen Stange zusehends schwerer und füllte sich der untere Theil des Bohrloches rasch mit festen Bestandtheilen, welche das Eindringen der Stange verhinderten.

Am vortheilhaftesten für das Gelingen des Unternehmens wäre es unzweifelhaft gewesen, wenn man die ganze für ein Bohrloch erforderliche Mörtelmasse vorher zubereitet und dann mit einem einzigen Gusse an ihren Bestimmungsort gebracht hätte, wobei das Stampfen in dem Bohrloche entbehrlich gewesen wäre. Da aber der cubische Inhalt der auszufüllenden Hohlräume auch nicht einmal annähernd ermittelt werden konnte, so verbot sich dieses Verfahren von selbst, und man mufste sich darauf beschränken, die Mörteleingiefsung mit so wenigen und so geringen Unterbrechungen eintreten zu lassen, als die Umstände es gestatteten.

Zur Bereitung und zum Eingiefsen des Mörtels wurde ein Mörtelkasten mit 4 Abtheilungen *m m* der folgenden Skizze verwendet, deren jede mittelst einer kleinen Schützöffnung *s* in einen gemeinschaftlichen, mit einigem Gefälle nach dem Bohrloche führenden Canal *k* entleert werden konnte. Jede Abtheilung des Kastens wurde durch zwei Arbeiter bedient, welche in je 15 Minuten 60 bis 70 Liter Mörtel bereiteten und dem Bohrloche zuführten, so dafs durch 8 Arbeiter stündlich etwa 1 kb^{m} Mörtel versenkt wurde.



Im Ganzen wurden durch die 8 Bohrlöcher 9 bis 10 kb^{m} Mörtel unter den Rost des Oberhauptes gebracht, und dazu 38 Tonnen Cement verbraucht.

Das Eingiefsen des Mörtels in die durch den Thorkammerboden und Abfallboden gebohrten Löcher, deren obere Mündungen etwa $2,_{00}$ ^{m} unter dem Wasserspiegel lagen, mufste selbstverständlich mittelst aufgesetzter Röhren erfolgen.

Die Herstellung der gegen $6,_{00}$ ^{m} tiefen Bohrlöcher durch das Mauerwerk des Oberhauptes wurde zuerst mit Hilfe eines Meifselbohrers versucht, dann aber, als dieser Versuch kein befriedigendes Resultat lieferte, erfolgreicher mittelst einer schmiedeeisernen Röhre von etwa $1,_{50}$ ^{m} Länge und $0,_{09}$ ^{m} Weite bewirkt, deren unterer Rand verstählt und sägenförmig ausgefeilt war, und welche oben in ein schmiedeeisernes Bohrgestänge von etwa $0,_{03}$ ^{m} Dicke endigte.

Dieser Bohrer wurde durch zwei Arbeiter ruckweise gedreht, während ein dritter Arbeiter mit einem etwa 5 Kilogramm schweren Hammer kräftige Schläge auf den oberen Endpunkt des Bohrgestänges führte.

Gegenüber der Arbeit mit dem Meifselbohrer gewährte diese Bohrmethode folgende Vortheile:

1. Die durch den Bohrer losgelösten Ziegel- und Steinstücke wurden durch die Bohrarbeit in die Röhre hineingedrängt und wurde dadurch ein öfteres Ausheben des gelösten Materiales entbehrlich.
2. Das gelöste Material bedurfte keiner weiteren Zerkleinerung, um herausgeschafft werden zu können, wodurch gleichfalls an Arbeit gespart wurde.

Das gelöste Steinmaterial prefste sich so fest in die Röhre hinein, dafs es nach dem Ausheben des Bohrers nicht ohne Mühe aus demselben herausgeschafft werden konnte. Das Ausheben des Bohrers mufste so oft erfolgen, als das Bohrloch um etwa $0,_{10}$ ^{m} tiefer geworden war, weil dann das in der Röhre fest eingeprefste Steinmaterial dem weiteren Eindringen des Bohrers zu grofsen Widerstand entgegensetzte.

An Arbeitslohn für das Bohren wurden pro Meter Tiefe durchschnittlich vier Thaler gezahlt.

Als die Bohrarbeit bis zu einer Tiefe von etwa $1,_{00}$ ^{m} unter dem Wasserspiegel vorgedrungen war, stellte sich der Uebelstand ein, dafs das gelöste Steinmaterial nicht mehr mit der Röhre herausgehoben werden konnte, sondern beim Herausheben des Bohrers in das Bohrloch zurückfiel. Die Ursache dieses Uebels wurde aber sofort darin erkannt, dafs die Röhre oben luftdicht mit dem Bohrgestänge zusammengeschweifst war. Die im oberen Theile der Röhre eingeschlossene Luft wurde hierdurch beim Eintauchen des Bohrers in das Wasser comprimirt und schleuderte beim Ausheben des Bohrers, wobei der Gegendruck des im Bohrloche stehenden Wassers aufhörte, das die Röhre unten pfropfenartig verschliefsende Bohrmaterial aus der Röhre hinaus. Durch Einbohren einiger kleinen Löcher in die Röhrenwand, durch welche die eingeschlossene Luft und das über dem eingedrungenen Bohrmaterial stehende Wasser entweichen konnte, wurde das Uebel beseitigt.

Breslau, im Mai 1873.

E. Cramer.

Mittheilungen aus Vereinen.

Warum wir Schinkel feiern.

Festrede, gehalten bei der Schinkelfeier am 13. März 1873
von R. Lucae.

Hochgeehrte Versammlung!

Schinkel ist nun etwa ein Menschenalter todt und wir sollen daher seinen Geburtstag nicht mehr in dem wehmüthigen Andenken an einen Verstorbenen, sondern in der anregenden Gemeinschaft mit einem Lebendigen begehen. Die Feier unseres Zusammenseins braucht nicht mehr den Ernst der Trauer an sich zu tragen, sondern sie soll nach meiner Auffassung vielmehr darin bestehen, dafs wir an unser eigenes Schaffen einmal den Maafsstab eines grofsen Mannes anlegen, dessen Thätigkeit uns räumlich so fern gerückt ist, dafs wir sie darum neidloser bewundern und objectiver würdigen können, als die Anstrengungen derjenigen, mit denen uns das Leben gleichzeitig in dieselbe Bahn gestellt hat.

Meine Herren, fast alle Redner, die am heutigen Tage hier diesen Platz eingenommen haben, suchten die eine oder andere Seite Schinkels hervorzuheben und in ein besonderes helles Licht zu setzen, — und die Literatur dieser Reden, unter deren Verfassern nach dem allgemeinen Urtheile gewifs Viele sind, die sich nicht in einen falschen und künstlichen Enthusiasmus hinein gesprochen haben, würde allein schon die grofse Bedeutung dieses merkwürdigen Mannes beweisen, auch wenn wir nicht so glücklich wären, wenigstens einen Theil seiner Gedanken in seinen Werken noch täglich verkörpert vor uns zu sehen.

Aber, hat man in letzter Zeit bald leiser bald lauter gefragt, ist es denn nach dreifsigjährigem Feiern nicht endlich genug damit; ist Schinkel überhaupt jemals populär gewesen oder ist er nicht längst veraltet, und nennt man nicht seinen Namen nur darum noch mit einer gewissen Ehrfurcht, weil es in den betreffenden Kreisen gegen den guten Ton wäre, es nicht zu thun?

Ich will versuchen, hierauf zu antworten, aber nicht unter einer bestimmten Gesammt-Ueberschrift. Wenn es einer solchen bedarf, dann wird sie sich von selber ergeben, wenn ich zu Ende gesprochen habe.

Meine Herren, wer wollte leugnen, dafs wir augenblicklich stärker als zu anderen Zeiten unserer Entwickelung das Gefühl haben müssen, fast auf allen Gebieten unseres inneren und äufseren Lebens das Bestehende und das Werdende im Kriegszustande zu erblicken. Das wird Jedermann im Kreise seiner Thätigkeit empfinden, je nachdem sie mehr oder weniger von der Wirklichkeit und der Macht der Verhältnisse berührt und bestimmt wird.

Auch auf dem Gebiete der Architektur ist es nicht anders! Und wie könnte es auch? Ist sie doch von Alters her die Urkunst, die in Lapidarschrift die Gedanken der verschiedenen Völker und viel mehr noch die Ideen der verschiedenen Zeiten aufbewahrt hat. Sie thut es auch jetzt und wir würden sehr unrecht handeln und uns so zu sagen aufserhalb von uns selber stellen, wenn wir aus einer falsch empfundenen Ehrfurcht gegen Schinkel den Tag, an dem wir ihn feiern, dazu benutzen wollten, von einer gewissen unnahbaren idealen Höhe herab mit Geringschätzung auf die architektonischen Leistungen der Gegenwart zu blicken.

Wir werden vielmehr auch in unsern Tagen erkennen, dafs die Entwickelung der Baukunst in einem innigen Zusammenhange mit den übrigen culturgeschichtlichen Momenten steht, die jetzt und immer die ewig wechselnde Gestaltung unseres Lebens ausmachen und bestimmen.

Jetzt, wo die Ereignisse nicht wie zu Schinkels Tagen im ruhigen Flusse an uns vorüber gehen, sondern vielmehr auf uns hereinstürzen, werden die Licht- und Schattenseiten aller Dinge, also auch die unseres architektonischen Schaffens stärker hervortreten, und wir haben daher doppelt die Aufgabe und die Pflicht, uns durch die Erkenntnifs der Bedingungen, unter denen die heutige Baukunst entstehen mufste, ihren Werth klar zu machen und dann Stellung zu ihr zu nehmen, aber nicht nur um sie zu kritisiren, sondern auch um sie in dem Geiste, den wir für den wahren halten, weiter entwickeln zu helfen.

Denn so gewifs es auch ist, dafs der Baukunst ihre Originalgedanken immer nur von den weltbeherrschenden Ideen der Zeit gegeben werden, ebenso sicher ist es auch, dafs ihr Ausdruck immer nur von einzelnen Menschen erfunden worden ist und noch erfunden wird. Aber sie werden ihre Kraft immer nur je nach dem verschiedenen Charakter der Zeiten zur Geltung bringen und ihre Leistungen werden immer nur im Verhältnifs zu den Aufgaben ihrer Tage stehen können.

Genies hat es immer gegeben, aber einmal finden sie nicht zu allen Zeiten einen Stoff, der umgestaltet sein will, und wenn sie ihn finden, ergreifen sie ihn zu den verschiedenen Perioden der Geschichte auf den verschiedensten Gebieten des Lebens. — Denn die Anziehung ist eine gegenseitige. Die Zeit erfafst das Genie und das Genie erfafst die Zeit.

Sehen wir uns nun die Gegenwart an; kann es uns dann Wunder nehmen, dafs sie ihre wirklich schöpferischen Geister mehr auf dem Felde der Politik, des Krieges und der Naturwissenschaften findet, als auf dem Gebiete der Künste? Gewifs nicht; ebenso wenig als es uns befremden kann, dafs eine andere Zeit einzig und allein nach dem künstlerischen Ausdruck des Religionsgedankens gerungen, und in ihren Leistungen nach dieser Richtung ihre gröfsten Triumphe gefeiert und ihre gröfsten Namen verzeichnet hat.

Und nun gar erst bei den Griechen! Bei ihnen war nicht allein das religiöse Leben, sondern auch das des Staates und das jedes Einzelnen ein grofser Cultus der Schönheit, und mit den Zeiten verglichen, ist die Kunst allerdings aus einer Beherrscherin zu einer Dienerin geworden.

Aber auch dienen kann man in edler und gesinnungsvoller Weise; nur Sklave soll man nicht sein; vor Allem nicht Sklave der Mode.

Und darum können wir Schinkel nie zu Ende feiern, denn die einzelnen Beispiele der Schönheit, die er in seinen

herrlichen Werken niedergelegt hat, sind noch das Wenigste, das er uns von seinem Erbtheil hinterliefs: der ewig bleibende Hauptwerth seines Lebens für uns ist das Beispiel seiner grofsen Gesinnung!

Ob er ein Genie im höchsten Sinne des Wortes war oder nicht, darüber mögen die, welche ihn kennen und welche ihn nicht kennen, mit einander streiten, wenn es die Ersteren der Mühe werth halten.

Aber nur diejenigen, deren Augen geblendet sind von den prächtigeren Gewändern, in denen unsere heutigen Bauten erscheinen, und die dadurch ihren Blick von dem Genusse und Verständnifs edler Schönheit entwöhnt haben, und diejenigen, welche in der Kunst nur ein bequemes, genufsvolles Spiel eines ererbten Talentes erblicken, weil sie von dem Wesen und der Qual des künstlerischen Schaffens nichts wissen, werden ihn überhaupt nicht für einen Feiernswerthen halten. — Aber was liegt daran! — —

Man fragt ferner: Ist Schinkel denn in der That jemals populär gewesen?

Ich glaube, man mufs diese Frage wie die erste entschieden mit „Nein" beantworten, aber nicht zu seiner Unehre, denn er theilt die Einsamkeit der Höhe mit vielen andern Männern, die wir zu den allergröfsten zählen. Oder kann man etwa Beethoven, Thorwaldsen, ja selbst Göthe populär nennen? und ist die Popularität überhaupt eine Freundin des echten Genies, oder hängt sie sich nicht viel lieber an die, welche das Gold, was jene ans Licht brachten, zu Münze prägten und unter die Menge vertheilen? — Aber wie das Schicksal auch unter den Königen noch welche zu Königen macht, so hat es auch unter den Genies seine Lieblinge, die es schon von ihrer Mitwelt mit Lorbeeren überschütten läfst. Das sind jedoch immer nur diejenigen, deren augenblicklich sichtbarer Erfolg auch der augenblicklich sichtbare Vortheil der Menge ist, also vor allen diejenigen und mit Recht, die durch eine schnelle That ihr Volk entweder vom Untergange oder doch aus einer grofsen Gefahr erretten.

Zu diesen Lieblingen gehört Schinkel nicht. Aber wenn ihn das Schicksal auch dazu hätte machen wollen, weder die Zeit, in der er lebte, war danach angethan, es zu werden, noch seine Kunst, in der er schuf, überhaupt.

Denn die Architektur ist die unpopulärste von allen Künsten und sie mufs es sein! Sie bleibt dem Herzen der Menge am unzugänglichsten, weil sie diejenigen Empfindungen, in denen unser irdisches Leben von Anbeginn wurzelt, das subjective Verhältnifs von Mensch zu Mensch nicht zum Ausdruck bringen kann, und weil ihr die Leidenschaft fehlt, denn sie ist die Objectivität und die Ruhe.

Darum ist sie immer nur dann verhältnifsmäfsig am populärsten gewesen, wenn sie in der Verkörperung des Verhältnisses der Menschheit zu Gott oder zu den Göttern aufging, also im Mittelalter und vorher bei den Griechen.

Zu diesen Zeiten hat sie jedenfalls ihre allgemeinsten Triumphe gefeiert und das Individuum wenigstens instinctiv am stärksten von ihrer Nothwendigkeit überzeugt; denn sie war das unentbehrliche sichtbare Schönheitsgefäfs für den idealen Inhalt der in jedem Einzelnen wirklich lebenden und von Niemandem bekämpften Gottesanschauung, und zwar einer Gottesanschauung, die eine sinnlich wahrnehmbare architektonische Form für ihr Wesen stärker forderte, als z. B. die evangelische Confession. Aus diesen Gründen kann weder die Baukunst des 19ten Jahrhunderts in ihren ehemals höchsten Aufgaben — in den Monumenten des Cultus — überhaupt populär sein, noch hat speciell die evangelische Kirche einem eigenthümlichen Styl das Leben geben können.

Dafür haben es die Protestanten mit einer zu subjectiven Auffassung ihrer Religion zu thun. Sie mufsten daher ihre heilige Architektur fremden Formen entlehnen, und wir sehen, dafs sich ihre Kirche in den Grenzen zwischen dem antiken Tempel und der gothischen Kathedrale alle dazwischen liegenden Plan- und Stylformen assimilirt hat.

Wenn auch die katholische Kirche seit der Reformation ähnliche Erscheinungen darbietet, so hängt das mit dem vorher Gesagten innig zusammen und spricht nur dafür, dafs auch in ihr die Macht der Zeit stärker war, als selbst die Tradition der Hierarchie, und dafs der Verfall der Gothik das Erwachen des bis dahin schlummernden individuellen Bewufstseins bezeichnet.

Es ist ungemein interessant und wirft ein helles Licht auf die Thatsache, dafs die moderne dem Gottesdienst geweihte Architektur durchaus in keiner lediglich von der Kirche bestimmten Anschauungsweise mehr wurzelt, dafs in dem Geburtsorte der Gothik, in Paris, zur Zeit des von uns heute Gefeierten die Kirche St. Vincent de Paul entstehen konnte, ein Bauwerk, das äufserlich einem griechischen Tempel ähnlicher sieht, als irgend ein Gotteshaus, das Schinkel gebaut hat.

Aber das Auseinanderlaufen, das Getheiltsein und das Individuellere der Meinungen überhaupt, das sich auf dem religiösen Gebiete in unsern Tagen bei jedem neuen Kirchenbau architektonisch verkörpert zeigt, ist ja auch in unserm Staatsleben und in unsern socialen Verhältnissen die Signatur der Gegenwart und drückt daher auch unsern Profan-Gebäuden den Stempel der Vielgestaltigkeit auf.

Die moderne Architektur kann also augenblicklich nicht sein, was sie im höchsten Sinne sein soll, — ein homogener Niederschlag ihrer Zeit, — sondern sie schwimmt mehr darin herum, weil dieser Zeit die Ruhe zur Abklärung fehlt. —

Wir sehen daher auch die profane Baukunst immer nur dann eine — im architektonischen Sinne verstandene — populäre Stellung einnehmen, wenn sie der architektonische Ausdruck einer politischen oder socialen Idee war, die sich eine unbestrittene und mehr oder weniger weltbeherrschende Macht erkämpft hatte. Und das tritt uns besonders bei der Architektur der Römer, der Renaissance und dem Rococo entgegen.

Wie konnte nun Schinkel populär sein? Er schuf zu einer Zeit, der es nicht allein, ebenso wie der unsrigen, an allen inneren Vorbedingungen zur Entwickelung eines allgemein gültigen Styles gebrach, sondern der auch noch dazu äufserlich jeder Boden fehlte, auf welchem überhaupt eine Architektur, — wenn auch nur traditionell, — weiter wachsen konnte. Denn die materielle Erschöpfung Europas und speciell Preufsens nach den Befreiungskriegen dictirte nicht allein dem Staate, sondern auch jedem Einzelnen unabweisbar jene nüchterne Sparsamkeit, die jede architektonische That lähmen und ersticken mufs.

Wenn wir das bedenken, wenn wir bedenken, was Schinkel als Produkte seiner Zeit fand, und was er uns hinterlassen hat, dann glaube ich, verdient er den ganzen Dank seines Vaterlandes; denn er hat in einer Zeit der gröfsten materiellen Armuth und der vollständigsten Architekturlosigkeit unsere öffentlichen und Privatgebäude aus blofsen Scheunen wieder zu Gottes und Menschen würdigen Werken umgeschaffen.

Dafs er sich bei dieser mühsamen und oft noch dazu schwer erkämpften Schöpferarbeit als einzigen Mittels nur der strengen Antike bedienen konnte, wird diejenigen, die in jedem Momente der geschichtlichen Entwickelung die nothwendige Folge des Vorhergegangenen erblicken, nicht verwundern. —

Wo nichts ist, da mufs man von vorn anfangen. Da mufs der todte Acker erst wieder lebendig gemacht werden; und das that Schinkel, indem er den sterilen Boden, auf dem er stand, aus dem Urquell alles Schönen in der Kunst, aus dem Quell der Antike erst wieder sättigte.

Ich will diejenigen, die Schinkels Werke heute langweilig und reizlos finden, nicht fragen, was er anders hätte thun sollen, sondern was er anders hätte thun können, und ich wäre auf die Antwort gespannt, die sie mir geben würden. Dafs es ihm, wie seine Gegner behaupten, bei seiner einseitig der griechischen Welt zugewandten Natur versagt gewesen wäre, auch in das Wesen der übrigen Style einzudringen und einen andern als den griechischen zum Ausgangspunkt für die moderne Architektur zu machen, das glaubt wohl Niemand mehr, der aus Schinkels Theaterentwürfen, aus einer Menge von Bildern und Zeichnungen, die in seinem Museum hier aufbewahrt werden, und endlich aus seinen Plänen zum Siegesdom, den Friedrich Wilhelm III nach den Befreiungskriegen hier errichten lassen wollte, die Ueberzeugung gewonnen hat, dafs Er, unter dessen Antlitz ich hier spreche, die ganze Formenwelt der Architektur mit Geist und Hand in einer Weise beherrschte, wie sie heute wohl selbst die routinirtesten Meister nicht von sich rühmen können.

Ich erinnere mich noch der Bewunderung, die heute vor vier Jahren in diesem Saale laut wurde, als einige fremde Architekten, die zu der damals auf Befehl Sr. Majestät des Königs hier versammelten Dom-Jury gehörten, und die in ihrer Richtung einen exclusiv gothischen Standpunkt vertraten, dort in jener Nische die im grofsen Maafsstab decorativ ausgeführte Ansicht jenes Schinkelschen Siegesdoms erblickten.

Auch sie beugten sich willig vor seiner Meisterschaft, und wenn sie auch vielleicht dem Manne nun doppelt grollten, der der gothischen — also nach ihrer Meinung — der deutschen Baukunst nicht wieder die Pforten öffnete, sondern statt ihrer eine Fremde hereinrief, dann nahmen sie doch wenigstens die Ueberzeugung mit, dafs er das, was er that, nicht in einem einseitigen Geist und aus beschränktem Können gethan hat, sondern aus einer charaktervollen und zugleich echt künstlerischen Gesinnung.

Und darum ist dieser Mann so bewundernswerth und zugleich so verehrungswürdig, weil er bei seinem Genie das so seltene Beispiel der Mäfsigung giebt; bei vollendeter Beherrschung des Stoffes die ebenso vollendete Beherrschung seiner selbst.

Aber gerade diese höchste Tugend eines Meisters in der Architektur hat Schinkel bei denjenigen, die allein schon aus seiner Unpopularität den Irrthum seiner Richtung beweisen wollen, vollends um seinen Ruhm gebracht. — Es giebt ihrer, von denen man sagen möchte: Wenn sie auch das Feuer des grofsen Michelangelo nicht haben können, so sind sie schon befriedigt, wenn sie wenigstens Qualm sehen. Die Betreffenden selber werden das zwar nicht zugeben, aber sie verwirren doch die Meinung des Publikums und können nicht allein leicht mifsverstanden werden, sondern sie stemmen sich auch gegen einen Eckstein unserer modernen Baukunst, den sie doch nicht von seiner hohen Stelle herabbringen, und der noch mächtig daliegen wird, wenn um ihn herum schon Vieles wieder herunter gewittert ist, was die leicht bewegliche Mode emporhob.

Aber meine Herren, ich sagte im Eingang meiner Worte, wir sollten aus Verehrung für Schinkel nicht mit Achselzucken auf die Leistungen der Andern herabblicken und einfach darüber aburtheilen, weil wir sonst denselben Fehler machen würden, den die Gegner Schinkels begehen, wenn sie so handeln, sondern wir hätten die Pflicht, die Licht- und Schattenseiten, die wir an den heutigen Schöpfungen hervortreten sehen, uns mit derselben Unparteilichkeit klar zu machen, wie die der Schinkelschen Zeit, und dann in Worten und Werken Stellung dazu zu nehmen. Ich will versuchen, dies bei Beantwortung der dritten Frage zu thun: ob Schinkel veraltet ist.

Meine Herren, der rechte Glaube an einen grofsen Menschen ist nicht allein mit das Beglückendste, was es nach meiner Meinung giebt, sondern es liegt auch ein wirklicher Gewinn in einem solchen Hinaufblicken zu einem andern Sterblichen, dessen Gröfse man selber für unerreichbar hält, und dem man zwar nicht gleich, aber doch ähnlich werden möchte.

Der Gewinn ist, dafs wir in den Zeiten der eigenen Unklarheit und in den Stunden des Zweifels wissen, an wen wir uns zu wenden haben; und dafs später, wenn wir uns zu derjenigen Reife durchgearbeitet haben, die die eigene Kraft überhaupt hergiebt, wir in der Vergleichung mit unserm Ideal eher vor Selbstüberschätzung bewahrt bleiben, als wenn wir uns nur an unserm eigenen Erfolge messen.

Darum haben vor Allen diejenigen die Pflicht, das werkthätige Andenken an einen Mann wie Schinkel zu pflegen, die durch die Stelle, an die sie gesetzt sind, den jungen noch werdenden Architekten ihre ersten Wege zeigen sollen. — Und zwar brauchen sie diese Pflicht nicht aus blofser Pietät gegen den Mann oder aus gewohnter Tradition zu üben, sondern weil Schinkels Wesen wie das weniger Meister gerade die Elemente besitzt, die nothwendig sind, um über junge Geister eine wirklich innerlich erziehende Gewalt auszuüben und sie nicht nur äufserlich zu schulen.

Denn diese seine erziehende und unvergängliche Nachwirkung beruht darauf, dafs in diesem Manne nichts von einem philiströsen Schematismus, nichts von einer hohlen Phrase und nichts ist, was im Erreichten oder wenigstens im Erringen nicht als ein Beispiel hingestellt werden könnte,

wie und worin ein Architekt die Schönheit seiner Kunst zu suchen hat.

Aber ebenso wie man durch die ächte Pflege eines solchen Nachwirkens die Vergangenheit ehrt und die Zukunft fördert, eben so schlimme Feinde von beiden sind die unächten Bewunderer und die geist- und gedankenlosen Nachahmer wirklich grofser Männer. Die Ersteren entfremden durch ihren unreifen und zudringlichen Enthusiasmus nicht allein dem Gegenstande ihrer Bewunderung eine Menge von nicht so hoch wogenden Herzen, sondern sie erwecken aufserdem — das ist nun einmal menschlich — durch die Ueberschwänglichkeit, mit der sie jedes Einzelne an dem Manne lärmend rühmen, den sie in seiner Ganzheit doch nicht erfassen können, eine feindliche Stimmung gegen ihn, die dazu herausfordert, seinen Ruhm auf das nach ihrer Meinung richtige Maafs zurückzuführen, dabei dann gewöhnlich nicht stehen bleibt, sondern in ungerechter Weise verkleinert.

Und die äufserlichen Nachtreter sind ebenso gefährlich, denn sie wollen zum zweiten Male nachmachen, was nur einen Werth hat und bleibend ist, weil es ein Original war.

Wessen Freund wäre Schiller nicht und wie unerträglich ist Jedem die Schillerei?

Aber meine Herren, wenn Schinkel heute unter uns treten könnte, müfste er dann nicht selber das Gefühl haben, dafs er und seine Werke veraltet sind? — Ich glaube nicht. Er fände eine Zeit, die in Bezug auf die Bedingungen für eine Architekturentwickelung in mancher Beziehung der seinigen ähnlich, in mancher andern ihr aber diametral entgegengesetzt ist. Er fände eine Zeit, die ebenso wenig, wie ein halbes Jahrhundert früher, in sich die Fähigkeit fühlen kann, einen eigenartigen, nur ihr eigenthümlichen Styl zu entwickeln; ja die sogar für die Lösung dieser Aufgabe vielleicht noch weniger geeignet ist, als jene, in welcher Er lebte. Und das zwar — es klingt vielleicht im ersten Augenblicke wie ein Widerspruch — weil wir vor allen Menschen, die gelebt haben, in Bezug auf die Erweiterung unserer Vorstellungen den ungeheuren Vorzug geniefsen, dafs Jeder von uns Alles sehen, kennen lernen und in sich aufnehmen kann. Aber darin liegt gerade die Klippe, an der die Zusammennahme der Kraft scheitert, ehe sie zur eigentlichen Schöpferkraft wird. Denn die früher ungeahnte Vielseitigkeit der Eindrücke macht zwar die nothwendige Vertiefung zum eigenartigen Schaffen nicht unmöglich, aber sie erschwert sie in hohem Grade. —

Ich möchte um Alles nicht dahin mifsverstanden sein, als ob ich darum, dafs es so ist, wie es ist, an der immer gröfseren Vollendung meiner Kunst zweifelte, aber weil es so ist, werden wir uns eben nicht sobald von der Vielherrschaft der Style befreien können, sondern es geduldig abwarten müssen, wann und ob überhaupt eine Zeit kommen wird, in der die verschiedenen Stimmen der Architektur in einem einzigen Klange wieder aufgehen werden, den Alle hören wollen und den Alle verstehen.

Dafs wir wenigstens in einer Beziehung wieder einen gesunderen Weg dazu eingeschlagen haben, als vor einer Reihe von Jahren, beweist der Umstand, dafs die Verirrung, die Erfindung eines neuen Baustyles zu einer akademischen Aufgabe der modernen Architektur zu machen, ein überwundener Standpunkt ist, und dafs man heut zu Tage nicht mehr wie einen Homunculus auf die Welt kommen lassen will, was nur aus dem Leben heraus geboren werden kann.

Nicht weniger würde Schinkel unsere Zeit darin einen Schritt weiter gekommen finden, dafs die ganze Gestaltung unseres öffentlichen Lebens auch in unserer Kunst jeder Meinung und Richtung, wie sie auch sei, Raum zur freien Aeufserung gegeben hat. Es ist das gerade für eine Kunst von grofsem praktischen Werth, die mehr als irgend eine andere künstlerische Thätigkeit neben ihren idealen Aufgaben so eng mit den Zwecken der Wirklichkeit zusammenhängt.

Denn wenn ich auch glaube, dafs ein schaffender Kunstgedanke in einer bestimmten Form immer nur einem Geiste entspringt, so habe ich ebenso die Ueberzeugung, dafs wir die — ich möchte sagen — gesundere Natürlichkeit, zu der wir in mancher Beziehung bei der Lösung unserer Aufgaben gekommen sind, gerade der Mitwirkung weiter gewordener und nicht mehr durch privilegirte Einseitigkeit begrenzter und eingeengter Kreise verdanken. Besonders aber würde Schinkel eine wesentliche innere Verschiedenheit der damaligen Baukunst und der unsrigen darin erkennen, dafs sich heute in ihr der Begriff der Idealität in Bezug auf die humane Richtung ungemein erweitert hat.

Und gerade er würde diesen modernen Zug in unserer Thätigkeit als einen seiner Natur besonders entsprechenden mit Freude begrüfsen, weil er darin den Grundsatz wieder zur Geltung kommen sähe, nach dem sein Lieblingsvolk, die Griechen, ihren Staat eingerichtet hatten, nämlich den: „Nur in einem gesunden Körper kann ein gesunder Geist wohnen.“

Dafs die Baukunst seit den Tagen Schinkels es immer mehr gelernt hat, an der Hand der Wissenschaft, die ihr neben der Plastik und Malerei eine dritte treue Freundin geworden ist, nicht nur in den Kirchen, Museen und Palästen zu verweilen, sondern auch die Stätten zu betreten, in denen der Mensch leben, lernen, arbeiten, geheilt werden und büfsen soll, dafs sie auch in unsern Wohnhäusern, in unsern Schulen, den Verwaltungsgebäuden, Kasernen, Krankenhäusern und Gefängnissen wieder Luft und Licht zu verbreiten bemüht ist, und dort den freiwilligen oder gezwungenen Bewohnern wieder dasjenige Maafs von idealem Dasein schaffen will, welches sie fordern können, das ist ein Fortschritt und eine Erweiterung in unserm Wirkungskreise, worauf die neue Zeit mit Recht stolz sein kann.

Dennoch würde Schinkel die Augen vor seinen Werken nicht niederzuschlagen brauchen. Auch Er würde sie heute selber in edelerem Materiale aufführen, und der Reichthum der Mittel, über die unsere Zeit an Geld und einer vollendeten Technik im Vergleich mit jenen Tagen verfügen kann, würde sich auch an seinen Schöpfungen zeigen. Auch für ihn würde sich die Kenntnifs der Monumente, wenn er heute lebte, unermefslich erweitern, denn Er konnte sie nur aus wenigen, dürftigen und zum Theil mifsverstandenen Publikationen oder auf seinen nach unsern Begriffen eingeschränkten Reisen aus eigener Anschauung erlangen. Welche Früchte diese seine gröfsere und intensivere Kenntnifs der ganzen architektonischen Welt bei seinem Genie getragen hätte, können wir natürlich nicht wissen; jedenfalls aber würden wir an ihnen erkennen, dafs ihm der Tod mitten in seiner eigenthümlichsten und eigentlichsten Entwickelung „Halt“ geboten hat.

Was wir als ersten Anfang an der Bauakademie sehen, wäre jedenfalls an seinen späteren Werken immer deutlicher zur Erscheinung gekommen, nämlich: dafs für ihn die Hellenische Kunst zwar der Quell und Heilquell ist, der unser modernes künstlerisches Schaffen lebendig erhält und, wenn es krank ist, wieder gesund macht, aber dafs er sie nicht als Endziel für unser modernes Schaffen wollte.

Wenn darum Schinkel in seiner Fortentwickelung heute jedenfalls als ein Anderer erschiene, als damals, — in dem innersten Grunde und Kern der Kunstanschauung würde sein Wesen dasselbe sein. Er wäre weder wie kleinere Naturen der Gefahr einer zerstreuenden Vielseitigkeit der Eindrücke erlegen, noch hätte er in dem reicheren Rahmen eines gröfseren Aufgabenkreises die Mäfsigung und das edle Gleichmaafs verloren, weil Er eben nicht allein ein Genie, sondern auch zugleich ein Charakter war. —

Und darum können wir ihn getrost weiter feiern! Nein, wir müssen es sogar! Wir müssen die Fahne Schinkels hoch halten, aber nicht nur wie eine Trophäe, die wir in einem Mausoleum aufbewahren, um sie alljährlich einmal mit neuem Lorbeer zu bekränzen, sondern als ein lebendiges Zeichen, unter dem wir auf dem Wege, den er uns vorgezeichnet hat, weiter vorwärts schreiten. Ja, meine Herren, noch ist Schinkel kein todter Name; noch ist sein Geburtstag in unserm Fach ein friedliches Symbol, das uns Alle vereinigt, Alle! Architekten und Ingenieure!

So sehr wir die Trennung unseres Doppellebens wollen, das zwei verschiedene Geschöpfe aneinander kettet, die erst von einander befreit ihre ganze Kraft entwickeln können — an diesem Tage soll diese Trennung nicht gelten! An ihm sollen sich die Getrennten freiwillig wieder vereinigen zum Zeichen, dafs sie sich gegenseitig ehren, und dafs sie sich immer wieder bewufst werden, wie sie sich gegenseitig brauchen, um sich, Jeder auf seine Weise, in den eignen Arbeiten durch den Andern zu vollenden.

Meine Herren, wenn Schinkel heute die erstaunlichen Werke der Ingenieurkunst erblicken könnte, würde er sie nicht rückhaltslos bewundern und nicht auch in ihnen eine neue ideale Seite unseres Lebens verkörpert sehen, die seine Zeit nicht kannte? Oder ist etwa die Verbindung aller Völker der Erde durch die grofsen Wege des Weltverkehrs ein blos praktischer und nicht zugleich auch ein poetischer Gedanke, an dessen Verwirklichung das eine Genie nicht gern seine ganze Kraft setzte, und dem das andere nicht gern seine ganze ideale Gröfse liefse?

Aber nicht nur als ein friedliches Symbol der Vereinigung wollen wir die Fahne Schinkels hoch halten. Sie soll auch ein Zeichen für uns sein, unter dem wir kämpfen.

Ich meine nicht den Kampf unter uns. Der vollzieht sich innerhalb der Gesetze einer geschichtlichen Nothwendigkeit. Ich meine auch nicht den Kampf gegen die Feinde Schinkels, sondern gegen die Feinde der idealen Gröfse überhaupt!

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Versammlung am 11. Februar 1873.

Vorsitzender und Schriftführer: Herr Oberbeck.

Herr Frischen hielt einen Vortrag über Blocksignale bei Eisenbahnen. Der §. 24 des Bahnpolizei-Reglements vom 3. Juni 1870 enthält folgende Bestimmung: „Züge, wohin auch leer gehende Locomotiven zu rechnen sind, dürfen einander nur in Stations-Distance folgen. Nöthigenfalls sind zu dem Behufe Signal-Zwischenstationen anzulegen —". Danach soll statt des früheren Princips der zeitlichen Entfernung zwischen zwei einander folgenden Zügen das Princip der räumlichen Entfernung durchgeführt werden, bei welchem die Geschwindigkeit der Züge aufser Betracht gelassen werden darf. Bei wenig Zügen und nahe liegenden Stationen kann man sich mit der Bestimmung begnügen, dafs die Abfahrtsstation auf telegraphischem Wege von der Ankunft des Zuges auf der nächsten Station unterrichtet sein mufs, ehe sie den nächsten Zug abgehen läfst. Bei stärkerer Frequenz und weit von einander liegenden Stationen wird es erforderlich, durch Aufstellung von Zwischen-Telegraphen-Apparaten imaginaire Stationen zu schaffen. Sobald die Anzahl dieser imaginairen Zwischenstationen gröfser wird, gewährt die gewöhnliche Art der telegraphischen Meldung von der Ankunft der Züge nicht mehr die nöthige Sicherheit. Abgesehen davon, dafs zur Bedienung der Telegraphen-Apparate geübtes und zuverlässiges Personal gehört, können dadurch, dafs die telegraphischen Zeichen gleichzeitig auf allen Apparaten erscheinen und dies bei allen Zügen in beiden Richtungen der Fall ist, leicht Irrungen hervorgerufen werden. Es sind daher alsdann besondere Einrichtungen erforderlich, um mit voller Sicherheit die einzelnen Strecken blockiren und deblockiren, d. h. durch Signale derartig sperren und freigeben zu können, dafs dadurch ein Aufrennen zweier Züge auf einander verhindert wird. Wesentlich ist hierbei die Erfüllung der Bedingung, dafs kein Wärter im Stande sein darf, das Blocksignal der eigenen Station zu entfernen, dafs dasselbe vielmehr erst von der Nachbarstation aus auf elektrischem Wege beseitigt werden kann. Der Vortragende weist an einer Reihe aufgestellter Modelle nach, wie jener Bedingung bei den von Siemens und Halske construirten Blockapparaten genügt wird. Dieselben enthalten zwei kleine runde Scheiben, welche sich nach Maafsgabe der daneben befindlichen Pfeile auf die beiden entgegengesetzten Zugrichtungen beziehen und beim Blockiren roth, beim Deblockiren weifs erscheinen. Die Apparate sind untereinander durch eine Drahtleitung verbunden, und ist als besonderer Vorzug hervorzuheben, dafs es für die Züge beider Richtungen nur einer Leitung bedarf, dafs zur Erzeugung des elektrischen Stromes keine galvanischen Batterien, sondern magneto-elektrische Maschinen, sogenannte Inductoren, benutzt werden, welche die Signale durch eine Reihe von Strömen wechselnder Richtung hervorbringen, und dafs in Folge dessen Störungen durch Gewitter u. s. w. nicht eintreten können. Sobald nun der Zug eine Blockstation passirt hat, hat der Wärter derselben mittelst Drehung der Kurbel

des Inductors die bis dahin weifse Scheibe seines Apparates auf Roth zu stellen und bewirkt dadurch zugleich, dafs die bis dahin rothe Scheibe auf dem Apparat der vorigen Station weifs wird. An dem eigenen Apparat eine Scheibe von Roth auf Weifs umzustellen, vermag der Wärter nicht.

Aufser diesen immer nur rückwärts, d. h. der Zugrichtung entgegengesetzt zu gebenden Blockzeichen können aber durch dieselben Apparate ohne Beeinflussung der Blocksignale auch Weckerzeichen nach vorwärts gegeben werden, und können letztere nicht nur zum Vorausschicken von Fahrsignalen, sondern durch Combination mehrerer Läutezeichen auch zu anderen, näher festzusetzenden Signalen benutzt werden.

Eine für die Sicherheit des Betriebes besonders wichtige Verbesserung der Apparate besteht in der Kuppelung derselben mit den optischen Telegraphen in der Weise, dafs an letzteren das Fahrsignal nicht gegeben werden kann, wenn nicht zuvor die Strecke von der nächsten Wärterstation aus deblockirt ist, und dafs umgekehrt der Wärter die Nachbarstrecke nicht eher deblockiren kann, ehe er an seinem optischen Telegraphen das Haltezeichen hergestellt hat. Bei den Telegraphen an den Bahnhofseinfahrten ist aufserdem die Einrichtung so getroffen, dafs der Blockapparat so lange die rothe Scheibe zeigen mufs, bis der Stationschef von seinem Büreau aus, wo sich ein ähnlicher Apparat befindet, das Bahnhofs-Deckungssignal frei gegeben und damit die Einfahrt gestattet hat. Erst dann kann auch das optische Haltezeichen in das Einfahrtssignal verwandelt werden. Sobald der Wärter nach Wiedereinstellung des Haltezeichens seine Blocksignalscheibe wieder auf Roth zurückdreht, verwandelt sich auch an dem Apparat des Stationschefs die betreffende bis dahin weifse Scheibe in eine rothe, wodurch nicht allein die erfolgte Einfahrt des Zuges gemeldet, sondern auch dem Bahnhofschef die sichere Ueberzeugung gegeben wird, dafs das Bahnhofs-Deckungssignal wieder auf „Halt“ gestellt ist.

Aehnliche Sicherheitsvorkehrungen lassen sich treffen, wenn Züge von verschiedenen Bahnlinien, die vor dem Bahnhofe zusammenlaufen, auf demselben Bahnhofsgeleise einfahren müssen. Alsdann ist für jede Bahnlinie eine besondere Signalscheibe und ein besonderer optischer Telegraph erforderlich, und werden beide untereinander und mit dem auf dem Bahnhofe befindlichen Apparat so gekuppelt, dafs je nach der Absicht des Stationschefs nur für die eine oder die andere Linie das Einfahrtssignal gegeben werden kann.

Auch für das Passiren von Drehbrücken, Tunneln eingeleisiger Bahnen etc. kann durch analoge Vorrichtungen die nöthige Sicherheit geschaffen werden.

Eine sehr wichtige Anwendung findet endlich dasselbe Princip auf die Weichen- und Signalstellung innerhalb grofser Bahnhöfe. Zur Abwendung der Gefahren, welche aus unrichtiger Handhabung der Weichen und Signale entstehen können, hat man verschiedene Sicherheitsvorrichtungen vorgeschlagen, von denen die in England viel verbreitete Saxby- und Farmer'sche Central-Weichen- und Signalstellungs-Methode eine der besten ist. Bei derselben sind, wie an einem kleinen Modell erläutert wird, alle Weichen und Signale durch mechanische Verbindungen so untereinander gekuppelt, dafs falsche, zu den Weichenstellungen nicht passende Signale von der hierfür errichteten Centralstelle aus nicht gegeben werden können. So zweckmäfsig nun auch diese Einrichtungen für gewisse Fälle sind, so wenig eignen sie sich für gröfsere Bahnhöfe, am wenigsten für die in Deutschland üblichen Anlagen. Sie bedingen, dafs man von einer Stelle die Weichen und Signale übersehen kann, verlangen nicht unbedeutende maschinelle Stellvorrichtungen, die gegen klimatische Einwirkungen zu schützen sind, und lassen nicht die freie Beweglichkeit der Weichen zu, die für das Rangiren von Zügen bei unseren Betriebseinrichtungen unentbehrlich ist. Diese Nachtheile sind bei dem Siemens- und Halske'schen Central-Weichen- und Signal-Control-Apparat vermieden. Die von Zügen zu passirenden Weichen können für gewöhnlich unbeschränkt umgestellt werden. Beim Einfahren eines Zuges wird ihre Stellung unbeweglich fixirt, und es erscheint dadurch am Controlapparat die rothe Scheibe als Beweis, dafs die Weiche völlig fest in die für die Einfahrt erforderliche Stellung hineingedrückt ist. Erst dann kann der Bahnhofs-Inspector die an seinem Apparat befindlichen kleinen Hebel umstellen, wodurch das Einfahrtssignal freigegeben wird. Ist der Zug eingefahren und das Einfahrtssignal wieder auf „Halt“ gestellt, so erscheint am Controlapparat die rothe Signalscheibe, die Hebel lassen sich in Folge dessen umstellen und die Weichen wieder frei machen. Die sämmtlichen Weichen und Signale sind mittelst des Controlapparates so untereinander gekuppelt und verbunden, dafs falsche Weichenstellungen und Signale völlig ausgeschlossen sind.

Von den zahllosen Combinationen verschiedener Weichen und Signale, welche in gegenseitige Abhängigkeit von einander zu bringen sind, führt der Vortragende ein einzelnes Beispiel an dem aufgestellten Modell vor. Derselbe betont aufser dem Hauptvortheil, dafs durch Fahrlässigkeit eines Beamten nur eine Verzögerung, nie aber eine Gefahr herbeigeführt werden könne, noch den Vorzug der Billigkeit und leichten Anbringung der Block- und Control-Apparate bei alten und neuen Anlagen, und schliefst mit dem Wunsche nach Mittheilung etwaiger Einwürfe gegen das beschriebene System, nicht allein um etwa vorhandene Mängel zu beseitigen, sondern auch, um eine Einrichtung zu schaffen, die den Beamten ihren Dienst erleichtert und das Publikum vor Gefahren schützt.

Am Schlufs der Sitzung wurde Herr Regierungsrath Kräfft durch die übliche Abstimmung als ordentliches einheimisches Mitglied in den Verein aufgenommen.

Literatur.

Technischer Führer durch Wien. Mit Unterstützung des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins herausgegeben von Prof. Dr. E. Winkler. Wien 1873. Lehmann und Wentzel.

Das vorliegende Werk stellt sich die Aufgabe, das reiche technische Leben Wiens systematisch geordnet übersichtlich dem Auge des Lesers vorzuführen. Durch die treffliche Lösung dieser Aufgabe hat sich der in der Fachliteratur wohlbekannte Hr. Herausgeber ein neues nicht gering zu achtendes Verdienst erworben und nicht blos reisende und Wien besuchende Techniker werden ihm dafür Dank wissen; denn ähnliche wünschenswerthe technische Führer durch andere Grofsstädte, die gewifs nach diesem Vorbilde und Muster in Zukunft zu erwarten sind, werden eine Vergleichung der technischen Thätigkeiten gewähren, die für die der einzelnen Orte anfeuernd, belehrend und corrigirend wirken mufs. Der Einflufs einer solchen Literatur läfst sich im Voraus gar nicht ermessen.

Der Plan des Werkes ist ein sehr einfacher. Die Form der Darstellung lehnt sich im Allgemeinen an die derjenigen Arbeiten an, die bei Gelegenheit der letzten Wanderversammlungen der Ingenieure und Architekten von den einheimischen Fachgenossen ihren Gästen als Erinnerungsgaben dargebracht wurden. Das ganze Material ist nach Hauptgruppen gesondert; jeder dieser Hauptgruppen geht eine kurze orientirende Einleitung voran. In den Unterabtheilungen sind die Beschreibungen der einzelnen Bauausführungen in knapper Form einfach neben einander gereiht. Während aber in jenen Erinnerungsgaben nur eine Auswahl aus der Gesammtheit der vorhandenen Bauwerke getroffen war, ist dagegen in unserem „Technischen Führer" eine fast absolute Vollständigkeit angestrebt und so viel als möglich auch erreicht.

Illustrirt ist das Werk neben den Plänen der Stadt, der Weltausstellung, der Donauregulirung etc. durch 137 in den Text gedruckte Holzschnitte. Von den Bauwerken sind nur die Grundrisse gegeben, so wie einige Durchschnitte und Detailsskizzen baulicher Constructionen. Brauchbare Façaden-Abbildungen liefsen sich in der kurzen Zeit von drei Monaten, in der das Werk hergestellt wurde, nicht erreichen. Spätere Auflagen werden das nachholen können.

Auf den reichen Inhalt des Werks im Einzelnen einzugehen, müssen wir uns versagen. Nur im Allgemeinen wollen wir denselben angeben. Die Einleitung giebt eine Charakteristik Wiens nach seiner geographischen Lage; sie bespricht die Eintheilung der Stadt, den geologischen Charakter des Bodens und die meteorologischen Verhältnisse. Die Abtheilung I behandelt die „Ingenieurbauten": die Strafsen und Plätze, die öffentlichen Gärten, die Friedhöfe, die Brücken, den Strafsenverkehr, die Eisenbahnen und die mannichfaltigen Wasserbauten. Die Abtheilung II umfafst die „Hochbauten". Nach einer einleitenden kurzgefafsten Baugeschichte Wiens und einer Charakterisirung seiner Architektur werden die Wohngebäude, diese im weitesten Sinne genommen, besprochen; es folgen die Cultusgebäude, nach den Stadtbezirken chronologisch geordnet, die Gebäude für Gesundheitspflege, für Corporationen, für den Verkehr, für den Verkauf, für den Unterricht, für Sammlungen, für Productionen, die Monumente — endlich werden die Baumaterialien und die Bauconstructionen behandelt. Die Abtheilung III bespricht sehr ausführlich die Sammlungen Wiens, die Abtheilung IV die innere Organisation der öffentlichen Corporationen, Institute und Vereine. Die Abtheilung V, die Industrie, ist gegen die übrigen Abtheilungen verhältnifsmäfsig spärlich ausgefallen.

In einem Anhange sind die Gebäude für die Weltausstellung behandelt und die verschiedenen Ausstellungs-Gruppen aufgezählt.

Beigegeben diesem Buche ist ein sehr handlicher „Wegweiser durch Wien und die Weltausstellung", der die wesentlichsten Notizen für den täglichen Verkehr der Fremden in Wien, eine „Stundeneintheilung für Sehenswürdigkeiten und Anstalten" und einen „Weltausstellungsführer" enthält.

Aus dieser Angabe des Inhalts unseres Werkes wird man die treffliche Organisation desselben ermessen. Wir glauben, dafs kein Architekt oder Ingenieur bei einem Besuche Wiens diesen „Technischen Führer" wird entbehren können. L.

Halle, Buchdruckerei des Waisenhauses.